



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ-ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

ΟΔΗΓΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ “ΦΥΣΗ 2000”



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΙ

Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΑΣΩΝ
& ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1996

Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση XI και το ΥΠΕΧΩΔΕ, στα πλαίσια του Έργου LIFE "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)". Το έργο εκτελέστηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, με βάση το συμβόλαιο Β4-3200/95/851 μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, του Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας και του ΥΠΕΧΩΔΕ και με τη συνεργασία του Υπουργείου Γεωργίας, Γενικής Γραμματείας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος.

The present work was co-funded by the European Commission, DG XI, and the Greek Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works, in the context of the LIFE project "Conservation and Management of Sites of Community Importance in Greece (Directive 92/43/EEC)". The project was executed by the Goulandris Natural History Museum-Greek Biotope/Wetland Centre under contract No B4-3200/95/851 between the European Commission, the Goulandris Natural History Museum, and the Greek Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works, in collaboration with the Greek Ministry of Agriculture, General Secretariat for Forests and the Natural Environment.

Η πλήρης αναφορά στο κείμενο αυτό είναι:

Αναγνωστοπούλου, Μαρία (Συντονίστρια Έκδοσης). 1996. Οδηγός Παρακολούθησης Περιοχών του Δικτύου "ΦΥΣΗ 2000". Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. Θέρμη. 163 σελ.

This document may be cited as follows:

Anagnostopoulou, Maria, (Editor). 1996. Monitoring Guide for Sites of the "NATURA 2000" Network. The Goulandris Natural History Museum-Greek Biotope/Wetland Centre. Themi. 163p.

ΟΔΗΓΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ "ΦΥΣΗ 2000"

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Συντονίστρια έκδοσης:

Μαρία Αναγνωστοπούλου, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων

Επιστημονικοί σύμβουλοι:

Δρ. Π.Α. Γεράκης και Δρ. Σ. Ντάφης, ΕΚΒΥ

Συντάκτες κεφαλαίων:

Αδαμοπούλου Χλόη, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (κεφ. 7.3)

Αναγνωστοπούλου Μαρία, ΕΚΒΥ (κεφ. 1, 3.2, 8 και επιλογή - μετάφραση -
προσαρμογή των κεφ. 2, 3.3, 7.2)

Δρ. Βαλάκος Ευστράτιος, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (κεφ. 7.3)

Δρ. Θεοδωρόπουλος Κωνσταντίνος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβά-
λλοντος, Α.Π.Θ. (κεφ. 4 και 6)

Δρ. Λαζαρίδου Θάλεια, ΕΚΒΥ (κεφ. 5)

Δρ. Λαζαρίδου - Δημητριάδου Μαρία, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ. (κεφ. 7.6)

Μαραγκού Παναγιώτα, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (κεφ. 7.3)

Δρ. Μπόμπορη Δήμητρα, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ. (κεφ. 7.5)

Μπούσμπουρας Δημήτριος (κεφ. 7.1 και 7.4)

Δρ. Οικονομίδης Σ. Παναγιώτης, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ. (κεφ. 7.5)

Φυτώκα Ελένη, ΕΚΒΥ (κεφ. 3.1)

Γραμματειακή υποστήριξη:

Γρηγοριάδης Φώτιος

Νικολάου Λουΐζα

Τσίτση Μαρία - Δάφνη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση του παρόντος Οδηγού θα ήταν αδύνατη δίχως τη συνεισφορά όλων όσων εργάστηκαν επιμελώς για την ολοκλήρωσή του.

Ιδιαίτερα επιθυμώ να ευχαριστήσω τους κ.κ. Π.Α. Γεράκη και Σ. Ντάφη, για τη συμβολή τους σε όλα τα στάδια αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ επίσης τους συναδέλφους - συντονιστές της εκπόνησης των σχεδίων διαχείρισης, η συνεργασία με τους οποίους συνετέλεσε σε μεγάλο βαθμό στην οριστική διαμόρφωση της δομής του Οδηγού. Ειδικότερα η πολύωρη συνεργασία μου με την κ. Β. Τσιαούση, την κ. Ε. Φυτώκα και τον κ. Γ. Γουδέλη, μου προσέφερε μεγάλη βοήθεια. Η εκτεταμένη συζήτηση με τον κ. Κ. Ν. Κασιούμη στο αρχικό στάδιο του προβληματισμού για το περιεχόμενο του Οδηγού, ήταν για μένα διαφωτιστική και ενθαρρυντική. Σημαντική ήταν επίσης η συμβολή του Σ. Καζαντζίδη στην επεξεργασία του υποκεφαλαίου για την παρακολούθηση της ορνιθοπανίδας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για την εκπόνηση του Οδηγού, ουσιαστική ήταν η συμβολή των μελών της Καθοδηγητικής Επιτροπής, κ. Π. Δρούγα και Γ. Χανδρινού από το Υπουργείο Γεωργίας και της κας Σ. Μαρκοπούλου, κας Σ. Σπυροπούλου και κας Κ. Μαρμάρα από το ΥΠΕΧΩΔΕ, τους οποίους και ευχαριστώ θερμά.

Τέλος, ευχαριστώ εκ των προτέρων, όποιους από τους αναγνώστες ασκήσουν εποικοδομητική κριτική ή κάνουν προτάσεις ως προς τη δομή ή το περιεχόμενο του κειμένου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	1
Summary	3
Resume	5
1. Εισαγωγή	7
ΜΑΡΙΑ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ	
1.1. Ορισμοί και διευκρινίσεις	7
1.2. Τύποι μεταβολών στα οικοσυστήματα και παρακολούθηση	9
1.3. Παρακολούθηση και διαχείριση	10
1.4. Φάσεις παρακολούθησης	10
1.5. Υφιστάμενη πείρα από δραστηριότητες παρακολούθησης στην Ελλάδα	11
1.6. Σκοποί της έκδοσης	17
Βιβλιογραφία	18
2. Σχεδιασμός ενός προγράμματος παρακολούθησης	19
2.1. Βήματα για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης	19
2.1.1. Προσδιορισμός του προβλήματος ή θέματος	20
2.1.2. Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης	20
2.1.3. Διατύπωση βασικής υπόθεσης	21
2.1.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων	22
2.1.5. Εκτίμηση σκοπιμότητας και σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας	23
2.1.6. Εκπόνηση πιλοτικής μελέτης	24
2.1.7. Δειγματοληψία ή συλλογή δεδομένων	25
2.1.8. Ανάλυση δειγμάτων και επεξεργασία δεδομένων	26
2.1.9. Ερμηνεία δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων	26
2.1.10. Υλοποίηση διαχειριστικών δράσεων και αξιολόγηση του προγράμματος	27
2.2. Επιλογή ενδεικτών	27
2.2.1. Ενδείκτες και πρόγραμμα παρακολούθησης	27
2.2.2. Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί ενδείκτες	29
2.3. Η Επιτροπή Υπαίθρου για την Ουαλλία: μια άλλη προσέγγιση στην έννοια της παρακολούθησης	32
Βιβλιογραφία	39

3. Παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής	41
3.1. Παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου ΕΛΕΝΗ ΦΥΤΩΚΑ	41
3.1.1. Εισαγωγή	41
3.1.2. Συσχέτιση της κατά χώρο δομής του τοπίου με άλλα γνωρίσματα της περιοχής	42
3.1.3. Παράμετροι και μέθοδοι παρακολούθησης της κατά χώρο δομής του τοπίου	44
3.1.3.1. Ενδείκτες	44
3.1.3.2. Θέση ορίων αποδεκτής μεταβολής	44
3.1.3.3. Χαρτογράφηση	45
3.1.4. Διαχείριση των δεδομένων παρακολούθησης	48
3.1.5. Πλεονεκτήματα της παρακολούθησης σε επίπεδο περιοχής Βιβλιογραφία	48 52
3.2. Παρακολούθηση απειλών ΜΑΡΙΑ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ	55
Βιβλιογραφία	56
3.3. Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης	58
3.3.1. Εισαγωγή	58
3.3.2. Προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης	60
3.3.2.1. Αυτο-αξιολόγηση	60
3.3.2.2. Αξιολόγηση από τις ανώτερες αρχές	60
3.3.2.3. Ανεξάρτητη αξιολόγηση από εξωτερικούς ειδικούς	63
3.3.2.4. Τοπική συμβουλευτική επιτροπή	63
3.3.2.5. Απευθείας ανταπόκριση από επισκέπτες	64
3.3.3. Σύγκριση δαπανών έναντι προϋπολογισμού	64
3.3.4. Αξιολόγηση της προόδου με βάση τα χρονοδιαγράμματα	65
3.3.5. Αποτίμηση της επίτευξης των σκοπών διαχείρισης	65
3.3.6. Αξιολόγηση της σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας	66
3.3.7. Η χρήση πίνακα ελέγχου (checklist) για την αξιολόγηση της διαχείρισης	68
Βιβλιογραφία	76
4. Παρακολούθηση σε επίπεδο τύπων οικοτόπων ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ	77
4.1. Εισαγωγή	77
4.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση των τύπων οικοτόπων	78
Βιβλιογραφία	85

5. Μια ειδική περίπτωση παρακολούθησης σε επίπεδο τύπων οικοτόπων: Λειμώνες του θαλάσσιου αγγειόσπερμου <i>Posidonia oceanica</i> ΘΑΛΕΙΑ ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ	87
5.1. Εισαγωγή	87
5.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση των λειμώνων της <i>Posidonia</i>	87
5.2.1. Χαρτογράφηση	88
5.2.2. Μέθοδος μονίμων κατασκευών	89
6. Παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών χλωρίδας ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ	90
6.1. Εισαγωγή	90
6.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών χλωρίδας	91
Βιβλιογραφία	94
7. Παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών πανίδας	95
7.1. Παρακολούθηση θηλαστικών: Βίδρα (<i>Lutra lutra</i>) ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΟΥΣΜΠΟΥΡΑΣ	96
7.1.1. Βασικά στοιχεία για τη βιολογία και την οικολογία του είδους στην Ελλάδα	96
7.1.2. Οι σπουδαιότερες απειλές για τη Βίδρα	97
7.1.3. Λόγοι για τους οποίους είναι αναγκαία η παρακολούθηση των πληθυσμών, της εξάπλωσης και των απειλών για το είδος	98
7.1.4. Μέθοδοι παρακολούθησης για τη Βίδρα	99
Βιβλιογραφία	102
Παράρτημα: Απεικόνιση της δομής της βάσης δεδομένων για τη Βίδρα	103
7.2. Παρακολούθηση ορνιθοπανίδας	104
7.2.1. Εισαγωγή	104
7.2.2. Σκοπός και σχεδιασμός καταμέτρησης πουλιών	106
7.2.3. Σφάλματα καταμετρήσεων	108
7.2.4. Μέθοδοι καταμετρήσεων	111
7.2.4.1. Δειγματοληπτικές διαδρομές (line transects)	111
7.2.4.2. Σημειακές καταμετρήσεις (point counts)	115
Βιβλιογραφία	119

7.3. Παρακολούθηση ερπετών: Chelonia: <i>Testudo marginata</i> . Ophidia: <i>Vipera berus</i> ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ Δ. ΒΑΛΑΚΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΑΡΑΓΚΟΥ και ΧΛΟΗ ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΥ	121
7.3.1. Παρακολούθηση της χερσαίας χελώνας <i>Testudo marginata</i>	121
7.3.1.1. Γενική εκτίμηση της κατάστασης του είδους στην Ελλάδα	121
7.3.1.2. Παράμετροι προς παρακολούθηση και μέθοδοι	122
7.3.2. Παρακολούθηση της οχιάς <i>Vipera berus</i>	123
7.3.2.1. Γενική εκτίμηση της κατάστασης του είδους στην Ελλάδα	123
7.3.2.2. Παράμετροι προς παρακολούθηση και μέθοδοι	123
7.4. Παρακολούθηση αμφιβίων: Λοφιοφόρος Τρίτωνας (<i>Triturus cristatus</i>) ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΟΥΣΜΠΟΥΡΑΣ	126
7.4.1. Γιατί θα πρέπει να παρακολουθούνται τα αμφίβια;	126
7.4.2. Παρακολούθηση των πληθυσμών και των ενδιαιτημάτων του Λοφιοφόρου Τρίωνα (<i>Triturus cristatus</i>)	127
7.4.2.1. Σκοποί παρακολούθησης	127
7.4.2.2. Μέθοδοι παρακολούθησης για τον Λοφιοφόρο Τρίωνα	128
7.5. Παρακολούθηση γαριών γλυκού νερού ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Σ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ και ΔΗΜΗΤΡΑ ΜΠΟΜΠΟΡΗ	130
7.5.1. Εισαγωγή	130
7.5.2. Προϋποθέσεις διατήρησης	130
7.5.3. Εκτίμηση του βαθμού απειλής	131
7.5.4. Διατήρηση ειδών	131
7.5.5. Αποκατάσταση και διαχείριση ενδιαιτημάτων	134
7.5.6. Παρακολούθηση των γαριών στις περιοχές του Δικτύου "Φύση 2000"	134
7.5.7. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων	135
7.5.8. Εκτίμηση διαχειριστικών μέτρων Βιβλιογραφία	138
7.6. Παρακολούθηση ασπονδύλων: Κολεόπτερα: <i>Lucanus cervus</i> , <i>Morimus funereus</i> , <i>Cerambyx cerdo</i> . Λεπιδόπτερα: <i>Lycaena dispar</i> , <i>Charaxes jasius</i> , <i>Apatura metis</i> ΜΑΡΙΑ ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ-ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΥ και ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΦΛΑΡΗ	140
7.6.1. Εισαγωγή	140
7.6.2. Στοιχεία βιολογίας και ηθολογίας των ειδών ασπονδύλων: Coleoptera: <i>Lucanus cervus</i> , <i>Morimus funereus</i> , <i>Cerambyx cerdo</i> . Lepidoptera: <i>Lycaena dispar</i> , <i>Charaxes jasius</i> , <i>Apatura metis</i>	141

7.6.2.1. Coleoptera	141
7.6.2.2. Lepidoptera	142
7.6.3. Μέθοδοι δειγματοληγιών - πρόγραμμα παρακολούθησης των ειδών ασπονδύλων	145
7.6.4. Βιογεωγραφική εκτίμηση των ειδών λεπιδοπτέρων στην Ευρώπη	149
Βιβλιογραφία	152
8. Πρόγραμμα παρακολούθησης των περιοχών: Στενά Νέστου, Περιοχή Ελατιά, Κορυφές Όρους Βόρας, Όρος Ίταμος-Σιδωνία, Όρος Στρατωνικό, Λίμνες Χειμαδίτιδα-Ζάζαρη, Κάτω Όλυμπος, Εκβολές Αχέροντα και Στενά Αχέροντα, Δέλτα Σπερχειού και Βορειοανατολικό Άκρο Κρήτης: Διονυσάδες-Ελάσα ΜΑΡΙΑ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ	154
8.1. Παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής	155
8.1.1. Παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου	155
8.1.2. Παρακολούθηση των απειλών των 10 περιοχών	157
8.1.3. Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης των 10 περιοχών	159
8.2. Παρακολούθηση σε επίπεδο τύπων οικοτόπων	160
8.3. Παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών χλωρίδας και πανίδας	162

ΟΔΗΓΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ "ΦΥΣΗ 2000"

Μαρία Αναγνωστοπούλου
συντονίστρια έκδοσης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο παρών Οδηγός αποτελεί μία πρώτη προσέγγιση στο μείζον θέμα της παρακολούθησης φυσικών περιοχών. Σκοποί του είναι: α. ελλείψει ελληνικής βιβλιογραφίας για την παρακολούθηση, να διευκρινίσει σχετικούς όρους και έννοιες και να δώσει ένα γενικό πλαίσιο σχεδιασμού ενός προγράμματος παρακολούθησης (κεφ. 1 και 2), β. να επισημάνει κάποιες παραμέτρους και να περιγράψει τις αρχές μεθόδων, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παρακολούθηση περιοχών του Δικτύου "Φύση 2000", σε επίπεδο περιοχής, τύπων οικοτόπων και ειδών χλωρίδας και πανίδας (κεφ. 3-7) και γ. να προτείνει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης για τις 10 τόπους ή περιοχές (sites): Στενά Νέστου, Περιοχή Ελατιά, Κορυφές Όρους Βόρας, Όρος Ίταμος-Σιδωνία, Όρος Στρατονικό, Λίμνες Χειμαδίτιδα-Ζάζαρη, Κάτω Όλυμπος, Εκβολές Αχέροντα και Στενά Αχέροντα, Δέλτα Σπερχειού και Βορειοανατολικό Άκρο Κρήτης: Διονυσάδες-Ελάσα (κεφ. 8), για τις οποίες εκπονήθηκαν ειδικά σχέδια διαχείρισης υπό το τρέχον πρόγραμμα LIFE "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)" που υλοποιεί το ΕΚΒΥ κατά το 1996.

Η παρακολούθηση διεξάγεται σε τρία επίπεδα: 1. Σε επίπεδο περιοχής, 2. Σε επίπεδο τύπων οικοτόπων και 3. Σε επίπεδο ειδών χλωρίδας και πανίδας.

1. Για την επιστημονική παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής, δηλαδή για την παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου μιας περιοχής (κεφ. 3.1), χρησιμοποιούνται τρεις ενδείκτες: α) *έκταση* των φυσιογνωμικών μονάδων βλάστησης, των τύπων υποστρώματος και των άλλων μορφών κάλυψης γης, β) *κατάτμηση* (fragmentation) της περιοχής γ) *μωσαϊκότητα* (patchiness) της περιοχής. Η παρακολούθηση αυτών πραγματοποιείται ταυτόχρονα και επιτυγχάνεται μέσω περιοδικών χαρτογραφήσεων των φυσιογνωμικών μονάδων βλάστησης, των τύπων υποστρώματος, και των άλλων μορφών κάλυψης γης της περιοχής. Η μη επιστημονική παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής μπορεί να περιλαμβάνει την παρακολούθηση των απειλών (κεφ. 3.2.) και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης (κεφ. 3.3.).

2. Οι τύποι οικοτόπων της Οδηγίας περιλαμβάνουν μία ή περισσότερες φυτοκοινωνικές ενώσεις και φυτοκοινότητες (φυτοκοινωνίες). Ως παρακολούθηση της βλάστησης στο επίπεδο των τύπων οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, νοείται η παρακολούθηση των φυτοκοινοτήτων που εμφανίζονται σε ένα τύπο οικοτόπου. Η παρακολούθηση της φυτοκοινωνικής ένωσης και της φυτοκοινότητας (κεφ. 4) αφορά

την παρακολούθηση των βασικών τους στοιχείων που είναι η *δομή* της, και η *χλωριδική τους σύνδεση* (είδη, πληθοκάλυψη, κοινωνικότητα, ζωτικότητα των ειδών) και κυρίως την παρακολούθηση των χαρακτηριστικών ειδών της φυτοκοινωνικής ένωσης. Η έρευνα των φυτοσυστάδων με δειγματοληπτικές επιφάνειες, βασίζεται στη μέθοδο Braun-Blanquet. Στο κεφ. 5 περιγράφεται ως ειδική περίπτωση παρακολούθησης σε επίπεδο τύπων οικοτόπων, αυτή των θαλάσσιων λειμώνων με *Posidonia oceanica*, η οποία εστιάζεται στην *μεταβολή των ανώτερων και κατώτερων ορίων των λειμώνων*. Η καταγραφή και παρακολούθηση των λειμώνων πραγματοποιείται α. με την χαρτογράφηση των λειμώνων και β. με την μέθοδο των μόνιμων κατασκευών στα όρια των λειμώνων.

3. Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στην παρακολούθηση των ειδών χλωρίδας (κεφ. 6) είναι α. το *μέγεθος του πληθυσμού* και β. η *συχνότητα εμφάνισης* των ειδών. Στους μικρούς και εντοπισμένους πληθυσμούς καταμετρώνται όλα τα άτομα, ενώ όταν το είδος καταλαμβάνει ευρεία έκταση, γίνεται εκτίμηση του πληθυσμού με δειγματοληπτικές επιφάνειες. Ο υπολογισμός της συχνότητας εμφάνισης μπορεί να γίνει, είτε σε δειγματοληπτικές επιφάνειες με επιλογή τυχαίων τετραγώνων, είτε σε μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Καθώς για τα διάφορα είδη πανίδας, υπάρχει μεγάλη ποικιλία μεθόδων παρακολούθησης ακόμη και μέσα στην ίδια ταξινομική ομάδα, στο κεφ. 7 περιγράφονται ενδεικτικά, παραδείγματα μεθόδων παρακολούθησης για ένα ή περισσότερα είδη από κάθε μία από τις ακόλουθες ταξινομικές ομάδες: θηλαστικά (το είδος *Lutra lutra*), ερπετά (τα είδη *Testudo marginata* και *Vipera berus*), αμφίβια (το είδος *Triturus cristatus*), ασπόνδυλα (Coleoptera: τα είδη *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo* και Lepidoptera: τα είδη *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius*, *Apatura metis*). Για τα πτηνά και τα γάρια του γλυκού νερού, λόγω της ομοιομορφίας των χρησιμοποιούμενων μεθόδων, κατέστη δυνατόν να περιληφθεί από ένα γενικό υποκεφάλαιο.

Τέλος, στο κεφ. 8 περιγράφεται ένα συνολικό πρόγραμμα παρακολούθησης για τις 10 προαναφερθείσες περιοχές, με βάση τις παραμέτρους και τις μεθόδους που περιλαμβάνονται στον έκδοσή αυτή. Η προτεινόμενη παρακολούθηση, δύναται να εφαρμοστεί και σε άλλες περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος της χώρας και μπορεί να αξιοποιήσει, κατά το δυνατόν, τις υφιστάμενες και εν δυνάμει σχετικές δυνατότητες των δημοσίων υπηρεσιών.

MONITORING GUIDE FOR SITES OF THE "NATURA 2000" NETWORK

Maria Anagnostopoulou
editor

SUMMARY

The present Guide constitutes a first approach to the important issue of natural areas' monitoring. Its objectives are: i. due to the lack of relevant Greek bibliography, to clarify associated terms and concepts, and give a general framework for the design of a monitoring programme (chapters 1 and 2), ii. to suggest certain parametres and describe the principles of methods, which can be used for the monitoring of sites of the "Natura 2000" Network, at site, habitat type and species level (chapters 3-7), and iii. to propose a monitoring programme for the 10 sites: Stena Nestou, Periochi Elatia, Koryfes Orous Voras, Oros Itamos-Sithonia, Oros Stratonikon, Limnes Cheimaditida-Zazari, Oros Kato Olympos, Ekvoles Acheronta kai Stena Acheronta, Delta Spercheiou, Voreioanatoliko Akro Kritis: Dionysades, Elasa (chapter 8), for which specific management plans were prepared, under the LIFE project "Conservation and Management of Sites of Community Importance in Greece (Directive 92/43/EEC)", conducted by the Greek Biotope-Wetland Centre during 1996.

Monitoring is implemented at three levels: 1. at site level, 2. at habitat type level, and 3. at species level.

1. For the scientific monitoring at site level, i.e. the monitoring of the spatial landscape structure of the site (Chapter 3.1.), three indicators are used: i. *surface area* of the vegetation life forms, types of substrate or other forms of land cover, ii. *fragmentation* of the site and iii. *patchiness* of the site. Their monitoring is performed simultaneously, through periodic mapping of the vegetation life forms, types of substrate and other forms of land cover. The non-scientific monitoring at site level, may include the monitoring of threats (chapter 3.2.) and the monitoring of management effectiveness (chapter 3.3.)

2. Each habitat type of the Directive, includes one or more plant associations and communities. As vegetation monitoring at the habitat type level, is meant the monitoring of plant communities that occur in a habitat type. The monitoring of the plant association and community (chapter 4), concerns the monitoring of their basic attributes, that is, their *structure* and their *floristic composition*, and in particular, the monitoring of the characteristic species of the plant association. The research of the stands with the use of sample plots, is based on the Braun-Blanquet method. The monitoring of *Posidonia oceanica* marine beds, which focuses on the *change of the*

upper and lower bed boundaries is described (chapter 6) as a specific case of monitoring at the habitat type level. The inventory and monitoring of the *Posidonia* beds is conducted by the mapping of beds and the permanent constructions (balisage) method.

3. The parametres proposed for the monitoring of plant species (chapter 6), are the *size of the population* and *frequency*. When the populations are small and localised, all individuals can be counted, whereas, when the species occupies a wide area, the population is estimated with sample plots. Frequency is measured, either with square plots selected by stratified random sampling, or with permanent plots.

Since for the different animal species, there is a great variety of monitoring methods, even within the same group, chapter 7 gives a number of examples of monitoring methods for one or more species within the following groups: mammals (the species *Lutra lutra*), reptiles (the species *Testudo marginata* and *Vipera berus*), amphibians (the species *Triturus cristatus*), invertebrates (Coleoptera: the species *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo* and Lepidoptera: the species *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius*, *Apatura metis*). For the birds and the freshwater fish, it was possible to include general relevant sub-chapters.

Finally, chapter 8 outlines an overall monitoring programme for the ten aforementioned sites, on the basis of the parametres and methods included in this Guide. The proposed monitoring, can be applied in any other site of Community Importance of Greece, and it can utilise the existing and potential capacities of the civil services.

GUIDE DE SUIVI POUR DES SITES DU RESAU "NATURE 2000"

Maria Anagnostopoulou
editeur

RESUME

Ce guide constitue une premiere approche du problème important du suivi (monitoring) des sites naturelles. Ses objectifs sont les suivants:

a) compte tenu de l'absence dans la bibliographie grecque de sujets concernant le suivi, établir une terminologie et un cadre général afin de pouvoir déterminer les grandes lignes d'un programme de suivi,

b) définir certains paramètres et décrire les principes méthodologiques pouvant être utilisés pour l'observation de certaines sites du réseau "NATURE 2000", aux niveaux de la site, des types d'habitats et des espèces de la faune et de la flore,

c) proposer un programme de suivi concernant 10 sites spécifiques de Grèce: 1) Stena Nestou, 2) Periohi Elatia, 3) Koryfes Orous Voras, 4) Oros Itamos-Sithonia, 5) Oros Stratoniko, 6) Limnes Himaditida - Zazari, 7) Kato Olympos, 8) Ekvoles Aheronta kai Stena Aheronta, 9) Delta Sperheiou et 10) Voreioanatoliko Akro Kritis: Dionyssades-Elasa, pour lesquelles ont été conçus des plans de gestion spécifique dans le cadre du programme LIFE «Conservation et gestion des sites d'intérêt communautaire en Grèce» (directive 92/43/CEE), que EKBY a mis en application au cours de l'année 1996.

Le suivi s'effectue à trois niveaux: 1. au niveau du site, 2. au niveau des types d'habitats, 3. au niveau des espèces de la faune et de la flore.

1. Pour le suivi scientifique au niveau du site, en d'autres termes pour le suivi de la structure spatiale du paysage dans chaque site (chapitre 3.1), trois indices sont utilisés : a) *étendue* des unités physiognomiques de végétation, des types de substrat, et autres formes d'occupation de sol, b) *fragmentation* du site, c) *mosaïque* du site. Le suivi de ces indices est effectuée simultanément, par la cartographie périodique des unités physiognomiques de végétation, des types de substrat et des autres formes d'occupation de sol dans le site. Le suivi non scientifique au niveau du site peut aussi comprendre le suivi des menaces (chapitre 3.2) et de l'efficacité de la gestion (chapitre 3.3).

2. Les types d'habitats figurant dans la directive comprennent une ou plusieurs unités phytosociologiques (associations, etc). Par suivi de la végétation au niveau des types d'habitats (chapitre 4) figurant dans la directive 92/43/CEE, on

entend le suivi des unités phytosociologiques rencontrées dans un type d'habitat. Le suivi d'une unité phytosociologique porte sur le suivi de ses éléments fondamentaux qui sont sa *structure* et sa *composition floristique*, et essentiellement sur le suivi des espèces caractéristiques de l'association végétale. L'étude des unités phytosociologiques par surfaces d'échantillonnage est basée sur la méthode Braun-Blanquet. Au chapitre 5, le cas des prairies marines composées de *Posidonia oceanica*, que l'on rencontre à la limite des prairies marines inférieures et supérieures, est décrit comme un cas particulier de suivi au niveau des types d'habitats. Le recensement et le suivi des prairies marine sont effectués a) par leur cartographie et b) au moyen d'installations permanentes sur leurs limites (balisage).

3. Le suivi des espèces floristiques (chapitre 6) consiste à observer a) la *population* et b) la *fréquence d'apparition* des espèces. Pour les populations réduites et localisées, tous les individus sont recensés, tandis que lorsque l'espèce occupe de larges étendues, on procède à une estimation de la population par surfaces d'échantillonnage. Le calcul de la fréquence d'apparition peut être effectué soit par surfaces d'échantillonnage sélectionnées au hasard, soit par surfaces d'échantillonnage permanentes.

Etant donné qu'il existe différentes méthodes de suivi pour les diverses espèces de la faune, même au sein d'un même groupe taxinomique, on trouvera au chapitre 7 des exemples de méthodes de suivi pour une ou plusieurs espèces de chacun des groupes taxinomiques suivants: mammifères (*Lutra lutra*), reptiles (*Testudo marginata* et *Vipera berus*), amphibiens (*Titurus cristatus*), invertébrés (coléoptères *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo*, et lépidoptères *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius*, *Apatura metis*). Pour les oiseaux et les poissons d'eau douce, la homogénéité des méthodes utilisées dans chaque groupe, rend possible leur présentation dans des sections générales respectives.

Enfin, on trouvera au chapitre 8 la description d'un programme général de suivi concernant les 10 sites mentionnées ci-dessus, en fonction des paramètres et des méthodes figurant dans la présente publication. Le suivi proposée peut être appliquée à d'autres sites d'intérêt communautaire du pays et peut valoriser les compétences actuelles et potentielles des services publics dans ce domaine.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μαρία Αναγνωστοπούλου, βιολόγος - περιβαλλοντολόγος, ΕΚΒΥ

1.1. Ορισμοί και διευκρινίσεις

Η παρακολούθηση (monitoring) διαφόρων βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων του φυσικού περιβάλλοντος, κερδίζει διαρκώς έδαφος τα τελευταία χρόνια. Το γεγονός αυτό, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι η ανθρωπίνη κοινότητα συνειδητοποιεί την έκταση της απώλειας και της υποβάθμισης των φυσικών ενδιαιτημάτων (Finlayson 1996, Κασιούμης 1994).

Στα σχέδια διαχείρισης φυσικών περιοχών (ολοκληρωμένα ή εστιασμένα σε είδη και ενδιαιτήματα), η παρακολούθηση είναι ένα αναπόσπαστο εργαλείο, που τροφοδοτεί περιοδικά τον σχεδιασμό της διαχείρισης και καθοδηγεί την τροποποίησή του, έτσι ώστε να κατευθύνεται εγγύτερα προς τους ιδανικούς και εφικτούς σκοπούς της διαχείρισης.

Όντας ένα μέσον για την επίτευξη κάποιου σκοπού και όχι ένας σκοπός από μόνη της, η παρακολούθηση μπορεί να καλύπτει μεγάλο φάσμα διαφορετικών διαδικασιών. Αυτονόητα παραδεκτή μέσα σε κάθε πρόγραμμα παρακολούθησης είναι η εν δυνάμει μεταβολή. Με το πρόγραμμα παρακολούθησης, προσπαθούμε να διασφαλίσουμε την ανίχνευση αυτής της μεταβολής, της κατεύθυνσής της και να προσδιορίσουμε την έκταση ή την έντασή της. Αυτό ενδεχομένως να είναι και το ευκολότερο τμήμα της διαδικασίας παρακολούθησης, αφού συχνά είναι δυσκολότερο να εκτιμηθεί η σημασία της μεταβολής που ανιχνεύθηκε (Hellawell 1991). Ως δυσμενή μεταβολή του οικολογικού χαρακτήρα ενός οικοσυστήματος εννοούμε τη μεταβολή των αβιοτικών και βιοτικών συνθηκών (παραγόντων) και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας των φυσικών, προστατευτικών και παραγωγικών λειτουργιών του εν λόγω οικοσυστήματος, και συνεπώς της αξίας του για την ανθρωπίνη κοινωνία. Βεβαίως, θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι η μεταβολή του οικολογικού χαρακτήρα μιας φυσικής περιοχής, μπορεί να είναι και θετική, εάν έχει συντελεστεί βελτίωση κάποιων υποβαθμισμένων λειτουργιών, προϊόντων ή γνωρισμάτων της περιοχής.

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος παρακολούθησης διευκολύνεται από τη σαφή διάκριση ορισμένων εννοιών. Έτσι, σύμφωνα με τον Hellawell (1991),

απλή επισκόπηση (survey) είναι ένα σύνολο ποιοτικών και ποσοτικών εκτιμήσεων, οι οποίες διεξάγονται με συγκεκριμένες διαδικασίες και μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά χωρίς προσχηματισμένη αντίληψη για το ποια θα έπρεπε να είναι τα αποτελέσματα.

εκτενής επισκόπηση (surveillance) είναι ένα εκτεταμένο πρόγραμμα απλών επισκοπήσεων για να βεβαιώσει την ποικιλία ή το εύρος διακύμανσης και να παράσχει μια χρονική σειρά καταστάσεων ή τιμών κατά την πάροδο του χρόνου, αλλά και πάλι χωρίς προσχηματισμένη αντίληψη για το ποια θα έπρεπε να είναι τα αποτελέσματα.

παρακολούθηση (monitoring) είναι η περιοδική (με κανονική ή μη κανονική περιοδικότητα) επισκόπηση που διεξάγεται για να ελέγξει τον βαθμό συμφωνίας με κάποια προκαθορισμένη τιμή (standard) ή δεδομένα βάσης, ή τον βαθμό απόκλισης από μία προσδοκώμενη πρότυπη τιμή. Παραδείγματα τέτοιων προκαθορισμένων τιμών ή δεδομένων βάσης, είναι ο πληθυσμός ενός είδους ζώου, η φυτική βιομάζα, κατάλογοι ειδών ή ο αριθμός ειδών, η δομή ενδιαιτημάτων, φυτοκοινωνιολογικές ταξινομήσεις, παρουσία ή απουσία ειδών-ενδεικτών.

Είναι φανερό ότι ενώ η απλή και η εκτενής επισκόπηση είναι ανοιχτές διαδικασίες, ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός προγράμματος παρακολούθησης επιβάλλει τον καθορισμό των δεδομένων βάσης, ακόμη και σε ελλιπή μορφή, πριν αρχίσει να ασκείται η παρακολούθηση. Στην έννοια της παρακολούθησης εμπεριέχεται ο σκοπός αυτής. Ασφαλώς, η απλή ή η εκτενής επισκόπηση γίνονται κι αυτές με κάποιο σκοπό, δηλαδή την απόκτηση γνώσης ή την ικανοποίηση της περιέργειας. Στην παρακολούθηση όμως, ενδιαφερόμαστε να θέσουμε όρια, έστω και αυθαίρετα, και επίσης να αποφασίσουμε για το τι δράση θα αναλάβουμε στην περίπτωση που η παρακολούθηση αποκαλύψει απόκλιση από τα όρια αυτά. Ενίοτε το στοιχείο αυτό δεν συνεκτιμάται από νωρίς στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης. Είναι δε πολύ αμφισβητήσιμη η χρησιμότητα της παρακολούθησης μιας κατάστασης την οποία δεν μπορούμε να ελέγξουμε αποτελεσματικά ή για την οποία δεν απαιτείται κανενός είδους απόκριση (Hellawell 1991).

Όλα τα προγράμματα παρακολούθησης θα πρέπει να αναθεωρούνται τακτικά, να τροποποιούνται εάν χρειαστεί και όταν ο σκοπός τους έχει επιτευχθεί, θα πρέπει να σταματούν (Finlayson 1996).

1.2. Τύποι μεταβολών στα οικοσυστήματα και παρακολούθηση

Ένα από τα πλέον καίρια ενδιαφέροντα των διαχειριστών μιας περιοχής, είναι η δυνατότητα να λαμβάνουν έγκαιρες ενδείξεις για μια αρχόμενη μεταβολή (συνήθως ανεπιθύμητη) στο σύστημα που διαχειρίζονται και παρακολουθούν.

Στα οικοσυστήματα υπάρχουν γενικά τρεις τύποι ενδογενών μεταβολών: στοχαστικές, διαδοχής και κυκλικές. Οι στοχαστικές μεταβολές είναι εξ' ορισμού απρόβλεπτες και μπορούν να συνδεθούν με διάφορα σοβαρά κλιματικά ή άλλα γεγονότα (όπως π.χ. πλημμύρες, ξηρασίες, πυρκαϊές) και επιδημίες. Εδώ η παρακολούθηση μπορεί να αφορά τον βαθμό και τον ρυθμό επανάκαμψης του πληγέντος συστήματος, εφόσον βέβαια διαθέτουμε δεδομένα βάσης των παραμέτρων που επιθυμούμε να παρακολουθήσουμε. Οι μεταβολές των οικοσυστημάτων που οφείλονται στην οικολογική διαδοχή είναι πολύ βραδείες, τελικά όμως μπορεί να καταλήξουν σε σοβαρές μεταβολές. Ορισμένες μεταβολές που συμβαίνουν λόγω της οικολογικής διαδοχής, μπορούν να ανατραπούν ή να σταματήσουν με ειδικά μέτρα διαχείρισης, αλλά η οικολογική διαδοχή είναι μια φυσική πορεία που μεταβάλλει βαθμιαία τις βιοκοινότητες και οδηγεί στη μεταβολή της σύνδεσης των ειδών. Οι κυκλικές μεταβολές μπορεί βραχυπρόθεσμα να έχουν δραματικά αποτελέσματα, συνήθως όμως συμβάλλουν στη διατήρηση των πληθυσμών. Παραδείγματα είναι οι αλληλεπιδράσεις που εξαρτώνται από την πυκνότητα και αυτές θηρευτή-θηράματος. Βεβαίως, τα τρία αυτά είδη μεταβολών μπορούν να συνυπάρχουν. Π.χ. η πορεία της οικολογικής διαδοχής, ενδέχεται να περιλαμβάνει κυκλικές μεταβολές και ενίοτε να επηρεάζεται από στοχαστικές μεταβολές (Hellawell 1991).

Συχνά, μεγάλη είναι και η επίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα οικοσυστήματα. Στην περίπτωση αυτή υφίστανται παρακολούθηση οι συνέπειες αυτών των δραστηριοτήτων και η ανάκαμψη των οικοσυστημάτων σε περίπτωση που ληφθούν μέτρα ανόρθωσης ή και αποκατάστασης. Εκτός από τα "ανέγγιχτα" οικοσυστήματα, πολλά από τα διαχειριζόμενα οικοσυστήματα έχουν μεγάλη οικολογική, αλλά και άλλες αξίες. Εδώ η παρακολούθηση μπορεί να παρέχει επιβεβαίωση της διατήρησης αυτών των αξιών, καθώς και έγκαιρη προειδοποίηση για τα αποτελέσματα της υπερβολικής ή ακατάλληλης ανθρώπινης επέμβασης (Hellawell 1991).

1.3. Παρακολούθηση και διαχείριση

Είναι φανερό ότι ένα πρόγραμμα παρακολούθησης έχει νόημα μόνον εφόσον έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της διαχείρισης μιας περιοχής. Ιδανικά, η περιοχή ενδιαφέροντος θα πρέπει να υπόκειται σε ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης, το οποίο να προβλέπει τους τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης. Εν απουσία ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχεδίου, έχει κρίσιμη σημασία το εκάστοτε ειδικό σχέδιο διαχείρισης να προσδιορίζει και να διασφαλίζει τους τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης (Finlayson 1996).

1.4. Φάσεις παρακολούθησης

Σύμφωνα με τον Finlayson (1994), η παρακολούθηση θα πρέπει να καλύπτει τρεις φάσεις κοινωνικο-οικονομικών διεργασιών, οι οποίες οδηγούν στην αλλαγή του οικολογικού χαρακτήρα των υγροτόπων:

Φάση 1: Σχεδιασμός της πολιτικής (περιλαμβανομένης και της οικονομικής πολιτικής)· θα πρέπει να παρακολουθείται η εξέλιξη των κοινωνικο-οικονομικών πολιτικών, η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η κατανομή προϋπολογισμών ανάμεσα σε κεντρικές και τοπικές υπηρεσίες, και η σύνταξη των προγραμμάτων εργασίας των υπηρεσιών με αρμοδιότητες περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Φάση 2: Εφαρμογή· παρακολούθηση στο πεδίο, αιτίων και αποτελεσμάτων, με ιδιαίτερη προσοχή στις αναπτυξιακές δραστηριότητες, σε επιλεγμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους και σε ενδείκτες οικολογικών μεταβολών.

Φάση 3: Συνεχής παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και των αποτελεσμάτων που είχε η παρακολούθηση στις φάσεις 1 και 2. Με αυτόν τον τρόπο θα προσδιορισθούν τα απαραίτητα επανορθωτικά μέτρα ή τα βήματα για την αντιμετώπιση των ανεπιθύμητων αλλαγών.

Προβλήματα που συχνά συναντώνται στην εξέλιξη προγραμμάτων παρακολούθησης, είναι συχνά πιο έντονα στη φάση της αξιολόγησης πολιτικών και κατανομής προϋπολογισμών. Αν και απαιτείται λίγη ειδική κατάρτιση για το προσωπικό που ασκεί αυτού του τύπου την παρακολούθηση, συνήδως υπάρχουν μεγάλες δυσκολίες στη συστηματική και έγκαιρη πρόσβαση στις επιθυμητές

πληροφορίες. Η παρακολούθηση αυτή είναι έξω από τα τεχνικά θέματα που συνήθως αντιμετωπίζει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης. Παρόλ' αυτά, σε αυτή την πρώτη φάση λαμβάνονται οι αποφάσεις, οι οποίες θα επηρεάσουν το σύστημα για το οποίο ενδιαφερόμαστε, ίσως ακόμη και για πολλά έτη στο μέλλον. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν τρόποι έγκαιρης απόκτησης της πληροφορίας που μας ενδιαφέρει. Από τη μία πλευρά δρα βοηθητικά η πρόσβαση σε πολιτικά πρόσωπα και από την άλλη, είναι αναγκαία μια νομοθεσία που εξασφαλίζει ή διευκολύνει την επιτυχή πρόσβαση στην πληροφόρηση.

Η επαρκής παρακολούθηση των υποκειμένων οικονομικών και άλλων παραγόντων, συχνά δυσκολεύεται από έλλειψη κατάλληλου προσωπικού. Πολύ συχνά περιβαλλοντικές οργανώσεις αναλαμβάνουν τέτοιες δράσεις, χωρίς να έχουν επαρκές προσωπικό ούτε και οικονομικά μέσα. Ομοίως, οι δημόσιες υπηρεσίες με αρμοδιότητες προστασίας, συχνά είναι ελλιπώς στελεχωμένες ή περιορίζονται από τη νομοθεσία. Εάν η δυνατότητα για την οικονομική στήριξη της παρακολούθησης είναι μικρή, η πλέον αποτελεσματική προσέγγιση θα είναι κατά πάσα πιθανότητα η παρακολούθηση στο επίπεδο διαμόρφωσης πολιτικής και σχεδιασμού, σε αντίθεση με πολλά τρέχοντα προγράμματα. Παρόλ' αυτά, όπως υποστηρίζουν και οι Schmoldt et al (1994), σε εθνικά πάρκα, ο οικονομικός παράγοντας ενδεχομένως να είναι λιγότερο σπουδαίος από τον νομικό, κοινωνικό, πολιτικό και βιολογικό. Η επιλογή των διαχειριστικών δράσεων σε εθνικά πάρκα, καθοδηγείται σε μεγάλο βαθμό από το κατά πόσον οι διάφορες δράσεις ικανοποιούν τους σκοπούς διαχείρισης.

1.5. Υφιστάμενη πείρα από δραστηριότητες παρακολούθησης στην Ελλάδα

Εδώ και πολλά έτη, διεξάγονται στην Ελλάδα προγράμματα εκτενούς επισκόπησης ή παρακολούθησης συγκεκριμένων παραμέτρων,

α. από υπηρεσίες με ειδικά ενδιαφέροντα και αρμοδιότητες, π.χ.

- ◊ περιοδικές αεροφωτογραφήσεις (ανά δεκαετία) όλης της Ελλάδας, από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού, με μέση κλίμακα 1:15.000 έως 1:30.000
- ◊ αεροφωτογραφήσεις (βάσει ειδικών προδιαγραφών και για ειδικούς σκοπούς), από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογράφησης Ελλάδος

- ◊ περιοδική (ανά δεκαετία) σύνταξη σχεδίων διαχείρισης των δασών, στα πλαίσια της οποίας γίνεται εκτίμηση της κατάστασης των δασών, απογραφή του λήμματος και χαρτογραφήσεις των διαχειριζόμενων δασικών εκτάσεων, από τη Δασική Υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας
- ◊ περιοδικές χαρτογραφήσεις χρήσεων γης ανά νομό, από υπηρεσίες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, με προϊόντα χάρτες εργασίας για εσωτερική χρήση
- ◊ περιοδικές καταγραφές και χαρτογραφήσεις, ανά νομό, των υφιστάμενων και προτεινόμενων έργων υποδομής και άλλων αναπτυξιακών έργων, από υπηρεσίες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, με προϊόντα πίνακες και χάρτες εργασίας για εσωτερική χρήση
- ◊ μετρήσεις ποιότητας αρδευτικού νερού από την Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων του Υπουργείου Γεωργίας
- ◊ καταγραφή των αλιευμάτων από τα Τμήματα Αλιείας του Υπουργείου Γεωργίας, κ.λπ.
- ◊ καταγραφή (ετησίως) των εκδιδομένων αδειών για την άσκηση δήρας, από τη Δασική Υπηρεσία του Υπουργείου Γεωργίας
- ◊ μετρήσεις παροχής ρεόντων υδάτων από την Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
- ◊ προσδιορισμοί φυσικοχημικών παραμέτρων σε κατεργασμένα απόβλητα και σε υδάτινους αποδέκτες από υπηρεσίες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, του Υπουργείου Μακεδονίας-Θράκης και του Υπουργείου Υγείας-Πρόνοιας
- ◊ παρακολούθηση, κατά τις μεταναστευτικές περιόδους, των πληθυσμών των παρυδάτιων πουλιών στο δέλτα του Έβρου, τη λιμνοθάλασσα Πόρτο-Λάγος, το δέλτα Αζιού, τη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου, τον Αμβρακικό κόλπο και το δέλτα του Καλαμά, με σκοπό τον εντοπισμό της παγκοσμίως απειλούμενης Λεπτομύτας, από το Υπουργείο Γεωργίας και το Βασιλικό Ινστιτούτο Φυσικών Επιστημών του Βελγίου. Το πρόγραμμα είναι τριετές (έναρξη την άνοιξη του 1996)

Στις περιπτώσεις αυτές σκοπός της παρακολούθησης είναι, είτε ο έλεγχος τήρησης κάποιων δεσμοδετημένων ορίων, είτε ο σχεδιασμός και η παρακολούθηση της εκμετάλλευσης του εκάστοτε φυσικού πόρου.

β: από μη κυβερνητικές οργανώσεις, όπως π.χ.

- ◊ οι μεσοχειμωνιάτικες καταμετρήσεις πληθυσμών υδροβίων πουλιών από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία (ΕΟΕ), Ελληνικό Κέντρο Δακτυλίωσης Πουλιών και την Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, με τον συντονισμό της Δ/σης Αισθητικών Δασών, Δρυμών και Θήρας του Υπουργείου Γεωργίας. Γενικός συντονισμός από το Wetlands International.
- ◊ πρόγραμμα δακτυλίωσης (σε εθνικό επίπεδο), που διεξάγεται από το Ελληνικό Κέντρο Δακτυλίωσης Πουλιών από το 1985 και μετά, με ετήσια περίπου περιοδικότητα. Στο άμεσο μέλλον επίκειται η πρώτη αξιολόγηση των δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί.
- ◊ πρόγραμμα παρακολούθησης απειλούμενων περιοχών στην Ελλάδα (Αμβρακικός, Μεσολόγγι, Αζιός, Έβρος, Ροδόπη), από την ΕΟΕ, συνεχώς από το 1988.
- ◊ Παρακολούθηση των 113 Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Ελλάδας, από την ΕΟΕ, συνεχώς από το 1992
- ◊ η παρακολούθηση της αναπαραγωγικής δραστηριότητας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* στην Ελλάδα, από τον Σύλλογο για την Προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας, σε συνεργασία με το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση-Ελλάς
- ◊ η παρακολούθηση του πληθυσμού και της αναπαραγωγικής δραστηριότητας της μεσογειακής φώκιας *Monachus monachus* στο θαλάσσιο πάρκο των Σποράδων, από την Εταιρία για τη Μελέτη και για την Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας
- ◊ η παρακολούθηση του πληθυσμού και της αναπαραγωγικής δραστηριότητας της μεσογειακής φώκιας στο Ιόνιο, από το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση-Ελλάς
- ◊ η παρακολούθηση των πληθυσμών και της αναπαραγωγικής δραστηριότητας της αρκούδας στην Ελλάδα, από τον Αρκτούρο, σε συνεργασία με το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση-Ελλάς και την Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, με την εποπτεία του Υπουργείου Γεωργίας
- ◊ η παρακολούθηση της προστατευόμενης περιοχής (ποιότητα ενδιαιτημάτων, πληθυσμοί και αναπαραγωγή αρπακτικών πουλιών) στο δάσος Δαδιάς Έβρου από το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση-Ελλάς, με την εποπτεία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

- ◊ η παρακολούθηση της αναπαραγωγικής δραστηριότητας του Αργυροπελεκάνου και του Ροδοπελεκάνου στην Ελλάδα, στα πλαίσια διεθνούς προγράμματος συνολικότερης μελέτης των ειδών, από τον Βιολογικό Σταθμό Tour du Valat στη Γαλλία, σε συνεργασία με έλληνες ειδικούς επιστήμονες. Το πρόγραμμα έχει ξεκινήσει από το 1988 και ολοκληρώνεται το 1997.

Στις περιπτώσεις αυτές ο γενικός σκοπός της παρακολούθησης είναι η προστασία και η συνετή διαχείριση προστατευόμενων ειδών και των ενδιαιτημάτων τους.

Επιπλέον, το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) και το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση-Ελλάς, κατά τα τελευταία έτη έχουν αποκτήσει αρκετή πείρα στην παρακολούθηση των απειλών που αντιμετωπίζουν ορισμένοι αξιόλογοι ελληνικοί υγρότοποι.

Το Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων υπήρξε ένα από τα κύρια προγράμματα του ΕΚΒΥ, κατά τα έτη 1992-1995. Σκοπός του προγράμματος ήταν: α) να καταγράφει τα υφιστάμενα και τα επικείμενα προβλήματα των υγροτόπων και τις συνέπειές τους, β) να ανταλλάξει πληροφορίες με τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες, την τοπική αυτοδιοίκηση και τις περιβαλλοντικές οργανώσεις για τα προβλήματα αυτά, τις ενέργειες που διεξάγονται ή σχεδιάζονται για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων καθώς και τα αποτελέσματα αυτών των ενεργειών και γ) να θέσει υπόψη των αρμοδίων δημοσίων υπηρεσιών τα προβλήματα και να τις παροτρύνει για δράση προτείνοντας ειδικές ενέργειες όπου αυτό είναι δυνατό.

Το πρόγραμμα άρχισε το 1992, περιλαμβάνοντας αρχικά ορισμένους μόνο από τους μεγαλύτερους υγροτόπους της Ελλάδας. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος οι δραστηριότητες επεκτάθηκαν σε περισσότερους υγροτόπους. Έτσι, κατά το 1994, περιελήφθησαν συνολικά 35 υγρότοποι. Από αυτούς 18 ήταν λίμνες, 7 δέλτα ποταμών, 5 λιμνοθάλασσες και αλυκές, 3 έλη και 2 συμπλέγματα υγροτόπων (Κοτύχι και Αμβρακικός Κόλπος). Ορισμένοι από τους υγροτόπους αποτελούν τμήματα ευρύτερων συμπλεγμάτων και εξετάστηκαν ξεχωριστά. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε με τη συμμετοχή εξωτερικών συνεργατών (ανεξαρτήτων ατόμων και μελών περιβαλλοντικών οργανώσεων), που παρακολουδούσαν σε τακτικά χρονικά διαστήματα τους υγροτόπους, κατέγραφαν τα προβλήματα, είχαν επαφές με τοπικές αρμόδιες υπηρεσίες και συνεχή συνεργασία με το ΕΚΒΥ.

Καθόλη τη διάρκεια του προγράμματος, για τα σοβαρότερα ή πιο επείγοντα προβλήματα, το ΕΚΒΥ έστειλε σχετικά έγγραφα στις αρμόδιες

δημόσιες υπηρεσίες. Κάποια από αυτά έφεραν άμεσο αποτέλεσμα, ενώ τα περισσότερα προκάλεσαν την έναρξη επικοινωνίας ανάμεσα στις αρμόδιες υπηρεσίες προς την επίλυση αυτών των προβλημάτων. Επίσης, το ΕΚΒΥ έστειλε στις αρμόδιες υπηρεσίες γραπτά σχόλια για Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από έργα που είχαν αντίκτυπο στις περιοχές του προγράμματος, συνεργάστηκε με τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις για δράσεις προστασίας, συγκάλυψε συσκέψεις σε τοπικό επίπεδο και απέστειλε επιστημονική και άλλη σχετική πληροφόρηση σε στελέχη δημοσίων υπηρεσιών.

Από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας διαπιστώθηκε ότι τα προβλήματα στους περισσότερους υγροτόπους στην Ελλάδα είναι κοινά. Έτσι ο περιορισμός της έκτασής τους από διάφορες ανθρωπίνες δραστηριότητες, η ρύπανση, η πτώση της στάθμης των περισσότερων λιμνών, το παράνομο κυνήγι, η κατασκευή δρόμων σε ευαίσθητες τοποθεσίες των υγροτόπων, η ανεξέλεγκτη βόσκηση σε τοποθεσίες όπου αναπαράγονται πολλά είδη πουλιών, είναι τα κυριότερα προβλήματα των συγκεκριμένων αλλά και πολλών άλλων υγροτόπων σήμερα.

Πέρα από τις ειδικές ενέργειες που πρότεινε για τα περισσότερα προβλήματα το ΕΚΒΥ στη σχετική του έκθεση (Καζαντζίδης κ.α. 1995), διεφάνη ότι πολλά θέματα θα μπορούσαν να λυθούν μέσω της συνεργασίας αρμόδιων δημοσίων υπηρεσιών και τοπικών φορέων (π.χ. δήμων, κοινοτήτων, αγροτικών και αλιευτικών συνεταιρισμών, τοπικών περιβαλλοντικών οργανώσεων, κυνηγετικών συλλόγων κ.λπ.). Ακόμη, κρίνεται ότι η υλοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε σχολεία και προγραμμάτων ειδικής κατάρτισης απευθυνόμενα σε διαχειριστές και χρήστες υγροτόπων, θα αποτελούσαν ακόμη ένα βήμα προς την αποτελεσματικότερη προστασία.

Το Πρόγραμμα Ταχείας Παρέμβασης του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση, διεξάγεται από το 1990 στους υγροτόπους δέλτα του Έβρου, δέλτα του Αξιού και Αμβρακικό κόλπο. Σκοπός του προγράμματος είναι να σταματήσει η υποβάθμιση των υγροτόπων αυτών που είναι διεθνούς σημασίας, με τη συνεργασία αυτών που ασκούν δραστηριότητα στους υγροτόπους, των φορέων που τους διαχειρίζονται και είναι υπεύθυνοι για την προστασία τους και των περιβαλλοντικών οργανώσεων. Επιστήμονες μόνιμα εγκαταστημένοι στις τρεις περιοχές, παρακολουθούν τις δραστηριότητες εκείνες που απειλούν τους υγροτόπους έμμεσα ή άμεσα, εντοπίζουν τα αίτια που τις προκαλούν και ενημερώνουν τους φορείς για τις αξίες και τις λειτουργίες των υγροτόπων αλλά και για τους κινδύνους της υποβάθμισης. Επίσης υποστηρίζουν πρωτοβουλίες που

προωθούν την ολοκληρωμένη διαχείριση των υγροτόπων και συμμετέχουν σε εκδηλώσεις ευαισθητοποίησης του κοινού.

Ανάμεσα στα αποτελέσματα των ενεργειών του Προγράμματος Ταχείας Παρέμβασης συγκαταλέγονται η αποτροπή της απόδοσης 3500 στρεμμάτων υγροτόπου στο δέλτα του Εβρου σε άλλες χρήσεις, η αποτροπή της απόδοσης χημικών αποβλήτων στην περιοχή των εκβολών του Γαλλικού, η ένταξη της περιοχής των εκβολών του Γαλλικού και των ελών του Καλοχωρίου στην προστατευόμενη περιοχή του υγροτοπικού συμπλέγματος "δέλτα Αζιού-Λουδία-Αλιάκμονα και Αλυκής Κίτρους", αλλά και η γενικότερη αύξηση της ευαισθητοποίησης όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Επίσης, για συγκεκριμένες απειλές στις περιοχές του προγράμματος όπως η εξάπλωση των αυθαιρέτων στο δέλτα του Αζιού ή ο βανδαλισμός της αποικίας των υδρόβιων πουλιών στο δέλτα του Αζιού οργανώθηκαν ειδικές δράσεις άσκησης πίεσης προς τις υπηρεσίες, εκστρατείες για τη δημοσιοποίηση του θέματος και εκδηλώσεις για την ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων.

Το προσωπικό του προγράμματος συμμετέχει σε πρωτοβουλίες των τοπικών φορέων και συχνά καλείται να δώσει τεχνική υποστήριξη στην προετοιμασία δράσεων για την προστασία των υγροτόπων. Στα πλαίσια της ευαισθητοποίησης του κοινού συμμετέχει σε δημόσιες εκδηλώσεις και παράγει ενημερωτικό υλικό (αφίσες, φυλλάδια, ενημερωτικά δελτία, προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης των μαθητών).

Εκτιμώντας την κατάσταση ενημέρωσης που έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα, σκοπός της μελλοντικής εξέλιξης του προγράμματος είναι η προώθηση και εφαρμογή συγκεκριμένων διαχειριστικών μέτρων με κριτήριο την προστασία σημαντικών στοιχείων των υγροτόπων του προγράμματος που έχουν όμως ιδιαίτερη οικονομική αξία για τους τοπικούς πληθυσμούς (π.χ. η καλλιέργεια ρυζιού στο δέλτα του Αζιού, η αποκατάσταση της λιμνοθάλασσας Δράνας στο δέλτα του Εβρου, η αποκατάσταση των παρόχθιων δασών και στις δύο περιοχές).

Η πείρα του ΕΚΒΥ και του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση-Ελλάς από τα παραπάνω προγράμματα έδειξε ότι η παρουσία τοπικών συνεργατών και το ενδιαφέρον σχετικών φορέων για τα κατά τόπους προβλήματα, είναι αξιόλογη για την προώθηση της προστασίας.

1.6. Σκοποί της έκδοσης

Οι σκοποί του παρόντος Οδηγού (ο οποίος αποτελεί μία πρώτη προσέγγιση στο μείζον θέμα της παρακολούθησης), είναι οι ακόλουθοι:

- α. Ελλείπει ελληνικής βιβλιογραφίας για την παρακολούθηση, να διευκρινίσει σχετικούς όρους και έννοιες και να δώσει ένα γενικό πλαίσιο σχεδιασμού ενός προγράμματος παρακολούθησης, σύμφωνα με τη σύγχρονη ξένη βιβλιογραφία.
- β. Να επισημάνει κάποιες παραμέτρους και να περιγράφει τις αρχές μεθόδων, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παρακολούθηση περιοχών του Δικτύου "Φύση 2000", σε επίπεδο περιοχής, τύπων οικοτόπων και ειδών χλωρίδας και πανίδας.
- γ. Να προτείνει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης για τις 10 τόπους ή περιοχές (sites): Στενά Νέστου, Περιοχή Ελατιά, Κορυφές Όρους Βόρας, Όρος Ίταμος-Σιδωνία, Όρος Στρατονικό, Λίμνες Χειμαδίτιδα-Ζάζαρη, Κάτω Όλυμπος, Εκβολές Αχέροντα και Στενά Αχέροντα, Δέλτα Σπερχειού και Βορειοανατολικό Άκρο Κρήτης: Διονυσάδες-Ελάσα, για τις οποίες εκπονήθηκαν ειδικά σχέδια διαχείρισης υπό το πρόγραμμα LIFE "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)" που υλοποίησε το ΕΚΒΥ κατά το 1996. Το εν λόγω πρόγραμμα παρακολούθησης είναι διττό, εφόσον: 1. επιτρέπει στον διαχειριστή της περιοχής να ελέγχει την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία των εφαρμοζόμενων μέτρων διαχείρισης, καθώς και την συμφωνία τους με τους ιδανικούς και εφικτούς σκοπούς της διαχείρισης και 2. επιτρέπει στην Πολιτεία να ελέγχει περιοδικά την κατάσταση εκείνων των βιοτικών στοιχείων που αποτέλεσαν την αιτία για την οποία προτάθηκε η ένταξη της εκάστοτε περιοχής στον εθνικό κατάλογο των περιοχών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος. Η προτεινόμενη παρακολούθηση, δύναται να εφαρμοστεί και σε άλλες περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος της χώρας και μπορεί να αξιοποιήσει, κατά το δυνατόν, τις υφιστάμενες και εν δυνάμει σχετικές δυνατότητες των δημοσίων υπηρεσιών.

Βιβλιογραφία

- Finlayson, C.M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p. 25-34. *In* P.T. Vives (editor). *Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide*. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Finlayson, C.M. (compiler). 1994. Conclusion of Working Group 4: Ecological change - concept and application: defining gaps and priorities. p. 157-161. *In* G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). *Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe*. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Hellawell, J.M. 1991. Development of a rational for monitoring. p 1-14. *In* F.B. Goldsmith (ed). *Monitoring for conservation and ecology*. Chapman and Hall, London, UK.
- Καζαντζίδης, Σ., Μαρία Αναγνωστοπούλου και Π.Α. Γεράκης. 1995. Προβλήματα 35 ελληνικών υγροτόπων και ενέργειες για την αντιμετώπισή τους: Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων 1992-94 (τεύχη 1-9). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. 249 σελ.
- Κασιούμης, Κ. 1994. Η προστασία της φύσης στην Ελλάδα: Θεσμικό πλαίσιο, προστατευόμενες περιοχές και αρμοδιότητες προστασίας. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 5 (3): 58-74.
- Schmoldt, D.L., D.L. Peterson and D.G. Silsbee. 1994. Developing inventory and monitoring programs based on multiple objectives. *Environmental Management* 18 (5): 707-727.

2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

2.1. Βήματα για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης

Το περιεχόμενο αυτού του υποκεφαλαίου είναι προσαρμογή (εμπλουτισμένη επιλεκτική μετάφραση) από την ακόλουθη βιβλιογραφική πηγή:

Finlayson C.M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p 25-34.

In P.T. Vives (ed.). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.

Πρόσθετες αναφορές σημειώνονται μέσα στο κείμενο και παρατίθενται στη βιβλιογραφία του κεφαλαίου.

Η ύπαρξη ενός προγράμματος παρακολούθησης από μόνη της δεν σημαίνει ότι το πρόγραμμα αυτό θα αποτελέσει αποτελεσματικό διαχειριστικό εργαλείο. Προγράμματα παρακολούθησης τα οποία παρέχουν άφθονα δεδομένα αλλά λίγη πληροφορία, δεν βοηθούν τη διαχείριση. Η παρακολούθηση μπορεί να αποβεί τελείως άχρηστη ή και βλαπτική, εάν η ερμηνεία των δεδομένων γίνει λανθασμένα. Το πλαίσιο σχεδιασμού ενός προγράμματος παρακολούθησης που θα περιγραφεί αναλυτικά σε αυτό το κεφάλαιο, δεν αποτελεί ειδική συνταγή για τη σύνταξη ενός συγκεκριμένου προγράμματος παρακολούθησης. Αποτελεί, όμως, μια λογική σειρά βημάτων. Δεν δίνει τις απαντήσεις, αφού αυτές θα πρέπει να δοθούν από αυτόν που σχεδιάζει το πρόγραμμα. Θέτει όμως σε αυτόν, τα κρίσιμα ερωτήματα ή θέματα τα οποία πρέπει να επιλύσει, για να ολοκληρώσει, με περισσότερες πιθανότητες επιτυχίας, τον σχεδιασμό ενός αποτελεσματικού προγράμματος παρακολούθησης.

Για να είναι αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα παρακολούθησης, δεν είναι απαραίτητο να είναι περίπλοκο, ούτε και πολύ δαπανηρό. Η αποτελεσματικότητα έγκειται στην αξιοπιστία και στην έγκαιρη παρουσίαση των δεδομένων ή της πληροφορίας που έχει συγκεντρωθεί. Απλά προγράμματα παρακολούθησης μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά, εάν σχεδιαστούν σωστά.

Το πλαίσιο για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης απεικονίζεται στο Σχήμα 2.1. Ένα υποθετικό παράδειγμα απεικονίζεται στον Πίνακα 2.1. Το Σχήμα 2.1. και ο Πίνακας 2.1. παρατίθενται στο τέλος του κεφαλαίου.

2.1.1. Προσδιορισμός του προβλήματος ή θέματος

Ένα πρώτο βήμα στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης, είναι ο εντοπισμός του προβλήματος ή της κατάστασης που οδηγεί στη μεταβολή του οικολογικού χαρακτήρα της περιοχής που μας ενδιαφέρει. Αυτό πρέπει να γίνει με τρόπο σαφή και ευκρινή, π.χ. "κτηνοτροφική μονάδα 200 χοιρομπετών λειτουργεί στην τοποθεσία Χ, 400 m από την ΒΔ όχθη της λίμνης ΧΧ, τμήμα το οποίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό ως τόπος ωπόδεσης εμπορεύσιμων ειδών γαριών της λίμνης". Ο εντοπισμός του προβλήματος συνδέεται με τον σκοπό της παρακολούθησης. Όπου είναι δυνατόν, θα πρέπει να προσδιορίζεται η έκταση ή ο βαθμός του προβλήματος (ή του εν δυνάμει προβλήματος), π.χ. θα επηρεαστεί όλη ή κάποια τμήματα της περιοχής; θα επηρεαστεί η ευρύτερη περιοχή; Το να γνωρίζουμε τον πιθανό βαθμό του προβλήματος προϋποθέτει ότι ο οικολογικός χαρακτήρας της περιοχής έχει περιγραφεί επαρκώς. Για να γίνει αυτό, χρειάζονται δεδομένα βάσης. Για να καθοριστούν τα δεδομένα βάσης, μπορεί να χρειαστεί να διεξαχθεί επισκόπηση υπάρχουσας δημοσιευμένης πληροφορίας, υφισταμένων κειμένων πολιτικής, διαχείρισης ή παρακολούθησης και τοπική γνώση.

Η αιτία, ή η πλέον πιθανή αιτία του προβλήματος, θα πρέπει επίσης να αναγνωριστεί, π.χ. η εισροή ρύπων στη λίμνη μέσω τάφρου και με υπόγεια ροή κατόπιν βαθιάς διήθησης, των πλημμελώς επεξεργασμένων αποβλήτων. Εάν η αιτία δεν είναι γνωστή θα πρέπει να διερευνηθεί. Συχνά είναι δύσκολο να αποδοθεί σχέση αιτίου-αποτελέσματος ανάμεσα σε μια κατάσταση ή δραστηριότητα και σε κάποια γνωρίσματα του περιβάλλοντος. Ωστόσο, αυτή η πληροφορία είναι αναγκαία για να αποφασισθεί το ποια ή ποιες παραμέτρους θα θέσουμε υπό παρακολούθηση.

2.1.2. Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης

Οποιοσδήποτε πρόκειται να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης, έρχεται αντιμέτωπος με σειρά ερωτημάτων, το σπουδαιότερο από τα οποία είναι "Ποιοί είναι οι σκοποί μου;" και επομένως, "τί θα πρέπει να παρακολουθήσω;" Όπως αναφέρθηκε πρωτίτερα, αυτό προϋποθέτει τον καθορισμό δεδομένων βάσης, σε σχέση με τα οποία θα εκτιμηθεί κάποια μεταβολή. Εφόσον διατυπωθούν οι σκοποί, τα επόμενα ερωτήματα, δηλαδή το "πώς", "πότε", "πόσο συχνά", απαντώνται ευκολότερα (Hellawel 1991).

Η διατύπωση των σκοπών της παρακολούθησης είναι το πλέον κρίσιμο στάδιο στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης (Finlayson 1996, Hellawell 1991, Schmoldt et al 1994, Finlayson 1994, Reinelt et al 1992). Οι σκοποί δέτουν τη βάση για τη συλλογή των δεδομένων. Σκοποί οι οποίοι έχουν διατυπωθεί χωρίς ανακριβώς ή ανεπαρκώς, αναιρούν τη χρησιμότητα της παρακολούθησης. Θα πρέπει, επομένως να διατυπώνονται συγκεκριμένα και με ακρίβεια. Ένα πρόγραμμα διαρκούς επισκόπησης ενδεχομένως να πραγματοποιείται χωρίς ειδικό σκοπό, αλλά όχι και ένα πρόγραμμα παρακολούθησης, για το οποίο ο σκοπός αποτελεί την αφετηρία. Όταν διατυπώνονται περισσότεροι από έναν σκοποί, αυτοί θα πρέπει να ιεραρχούνται, έτσι ώστε ο χρόνος και διαθέσιμοι πόροι να αξιοποιηθούν κατά τον βέλτιστο τρόπο, χωρίς να εγκαταλειφθεί κάποιος από τους σκοπούς.

Σαφώς διατυπωμένοι σκοποί, όχι μόνο βοηθούν τον σχεδιασμό της παρακολούθησης, αλλά και διευκολύνουν τη συνέχιση της εργασίας από νέο προσωπικό σε ορδή βάση, σε μακροχρόνια προγράμματα παρακολούθησης. Οι σκοποί παρέχουν τη βάση για να αποκτηθεί η αναγκαία πληροφορία μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να είναι ρεαλιστικοί και να μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα σε εύλογο χρόνο, με τη χρήση μετρήσιμων παραμέτρων.

2.1.3. Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Ο σκοπός υποστηρίζεται από μία ρητά διατυπωμένη υπόθεση. Η "σημαντική" μεταβολή ή απόκλιση από τα δεδομένα βάσης, θα πρέπει να ορίζεται (π.χ. η υπέρβαση μιας οριακής τιμής, απόκλιση από μια μέση τιμή). Με άλλα λόγια, απαιτείται μια βασική υπόθεση η οποία μπορεί να ελεγχθεί με βάση τα δεδομένα ή την πληροφορία που έχει συλλεχθεί. Εάν δεν συμβαίνει αυτό, δεν θα είναι δυνατόν να γνωρίζουμε εάν ο σκοπός της παρακολούθησης έχει επιτευχθεί ή όχι.

Για να αποφασίσουμε κατά πόσον η βασική μας υπόθεση υποστηρίζεται από τα υπάρχοντα δεδομένα, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τις πηγές και το εύρος της διακύμανσης των δεδομένων μας. Φυσιολογικές διακυμάνσεις των τιμών των παραμέτρων που επιθυμούμε να παρακολουθήσουμε, θα πρέπει να μας είναι γνωστές. Η βασική υπόθεση πρέπει να βασίζεται σε αξιόπιστα δεδομένα.

Συχνά, στον σχεδιασμό της παρακολούθησης, δεν διατυπώνεται κάποια υπόθεση. Τέτοια προγράμματα, σπανίως υπήρξαν επιτυχή ή αποτελεσματικά σε

σχέση με το κόστος τους. Η διαρκής επισκόπηση πραγματοποιείται χωρίς προηγουμένως να έχει διατυπωθεί κάποια υπόθεση και μπορεί να είναι χρήσιμη, αλλά δεν παρέχει ενδείξεις για τη σχέση αιτίου-αποτελέσματος, της οποίας η γνώση είναι απαραίτητη για την εξυπηρέτηση διαχειριστικών σκοπών.

2.1.4 Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι παρακολούθησης. Για να επιλέξουμε την καταλληλότερη, θα πρέπει να γνωρίζουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων εναλλακτικών μεθόδων, σε σχέση με το επίπεδο προστασίας που απαιτείται. Σε αυτό το στάδιο είναι απαραίτητη η επισκόπηση βιβλιογραφίας και η αναζήτηση επιστημονικών συμβουλών από ειδικούς. Πάνω από όλα, θα πρέπει να κρατούνται στο νου, ο σκοπός ή οι σκοποί της παρακολούθησης και η υπόθεση που διατυπώσαμε.

Για την επιλογή των παραμέτρων και των μεθόδων, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ποιός είναι ο επιτρεπτός βαθμός μεταβολής (η βασική υπόθεση) και επίσης κατά πόσον η προτιμώμενη μέθοδος μπορεί να εξηγήσει πιθανές πηγές διακύμανσης στα δεδομένα που θα συλλεχθούν. Όταν αποφασίζουμε ποια μέθοδο θα χρησιμοποιήσουμε, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τα παρακάτω:

- ύπαρξη και επάρκεια δεδομένων ή πληροφορίας βάσεως
- γενικές προσεγγίσεις για τη συλλογή δεδομένων ή πληροφορίας
- αριθμός και εντοπισμός των θέσεων δειγματοληψίας (ή συλλογής δεδομένων)
- συχνότητα δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων
- επαναληπτικότητα δείγματος (όπου αρμόζει)
- ειδικές τεχνικές για τη συλλογή δειγμάτων ή τη συλλογή δεδομένων
- τεχνικές για την επεξεργασία και την αποθήκευση δειγμάτων ή δεδομένων
- φύλλα καταγραφής δεδομένων (data sheets) και μέσα αποθήκευσης των δεδομένων ή της πληροφορίας
- μέθοδοι στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων
- διαδικασίες για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και της πληροφορίας

Ιδανικά, οι μέθοδοι που θα επιλεγούν θα πρέπει να είναι σε θέση να ανιχνεύουν την όποια μεταβολή, να εκτιμούν τη σημασία της και να προσδιορίζουν ή να διευκρινίζουν την αιτία της μεταβολής. Όταν δεν υπάρχουν

επαρκείς μέθοδοι, θα πρέπει να γίνεται έρευνα για τον προσδιορισμό εκείνων των μεθόδων οι οποίες εγγυώνται την μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα. Μέθοδοι οι οποίες δεν επιτρέπουν τον έλεγχο της βασικής υπόθεσης, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται.

2.1.5. Εκτίμηση σκοπιμότητας και σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας

Όταν έχει επιλεγεί η μέθοδος και έχει προσδιοριστεί ένα σύστημα δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων, θα πρέπει να εκτιμηθεί το κατά πόσον είναι εφικτή η τακτική και συνεχής εφαρμογή του προγράμματος παρακολούθησης. Μετά από αυτή την εκτίμηση, ίσως φανεί αναγκαίο να αναθεωρηθεί η βασική υπόθεση και ενδεχομένως οι παράμετροι και οι μέθοδοι. Παράγοντες που πρέπει να εκτιμηθούν είναι:

- διαθεσιμότητα καταρτισμένου προσωπικού για τη συλλογή των δειγμάτων ή δεδομένων και την επεξεργασία (όπου απαιτείται) των δειγμάτων
- πρόσβαση στις θέσεις δειγματοληψίας ή στις πηγές των δεδομένων
- διαθεσιμότητα και αξιοπιστία ειδικού εξοπλισμού για συλλογή και ανάλυση δειγμάτων ή δεδομένων
- μέσα για την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων
- χρησιμότητα των δεδομένων και της εξαγόμενης από αυτά πληροφορίας
- τρόποι έγκαιρης παρουσίασης των αποτελεσμάτων
- οικονομική και υλική υποστήριξη για τη συνέχιση του προγράμματος

Εάν το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνεται μέσα σε ένα σχέδιο διαχείρισης, οι παραπάνω παράγοντες μπορούν εύκολα να εκτιμηθούν.

Κατά την εκτίμηση της σκοπιμότητας θα πρέπει να εξετασθεί η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας. Πάντοτε υπάρχει ανάγκη να αποκτήσουμε χρήσιμα δεδομένα και πληροφορίες με το μικρότερο δυνατό κόστος. Το κόστος της απόκτησης των δεδομένων και της ανάλυσής τους θα πρέπει να εξετασθεί σε σχέση με τον προϋπολογισμό, αλλά και τους σκοπούς του προγράμματος. Στη φάση αυτή είναι πολύ χρήσιμη η γνώμη ειδικών που δεν εμπλέκονται στο πρόγραμμα. Ιδανικά, η σχέση κόστους/ αποτελεσματικότητας θα πρέπει να επηρεάσει την κατανομή του προϋπολογισμού του προγράμματος. Εάν αυτός δεν είναι επαρκής, το πρόγραμμα θα πρέπει να περικοπεί ή ακόμη και να διακοπεί. Η οικονομική ανεπάρκεια δεν θα πρέπει να λειτουργήσει ως λόγος για να μειωθεί η επιστημονική αξιοπιστία του προγράμματος.

2.1.6. Εκπόνηση πιλοτικής μελέτης

Πριν από την έναρξη ενός προγράμματος παρακολούθησης μεγάλης κλίμακας, η εκπόνηση μιας πιλοτικής μελέτης είναι απαραίτητη για την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων στο μέλλον. Είναι η ώρα να εναρμονίσουμε τη μέθοδο και τα εκάστοτε φύλλα καταγραφής δεδομένων, και να ελέγχουμε τις βασικές παραδοχές που στηρίζουν την επιλογή της μεθόδου και το σύστημα δειγματοληψίας. Σε αυτό το στάδιο μπορούμε να επαληθεύσουμε την αξιοπιστία της μεθόδου που επιλέξαμε και να εντοπίσουμε τις τυχόν αλλαγές που θα πρέπει να γίνουν στον σχεδιασμό του προγράμματος ή στις ειδικές τεχνικές για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων. Είναι επομένως η ώρα να γίνουν αλλαγές στις διαδικασίες που έχουν επιλεγεί. Αλλαγές που θα γίνουν σε κάποια μεταγενέστερη στιγμή μπορεί να αποβούν πολύ δαπανηρές, ακόμη και να ακυρώσουν τελείως ένα πρόγραμμα παρακολούθησης. Ο ειδικός εξοπλισμός δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων πρέπει να δοκιμαστεί σε αυτό το στάδιο, και εάν είναι απαραίτητο, να τροποποιηθεί, σύμφωνα με την πείρα που αποκτήθηκε από την πιλοτική μελέτη. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο, δίνεται η ευκαιρία να προσδιορισθούν οι ανάγκες κατάρτισης του εμπλεκόμενου προσωπικού.

Η καταλληλότητα των μέσων για την ανάλυση των δεδομένων θα πρέπει επίσης να επαληθευθεί. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στατιστικές αναλύσεις, αυτές θα πρέπει να δοκιμαστούν πάνω στα δεδομένα της πιλοτικής μελέτης. Τυχόν αποκλίσεις από τις παραδοχές των αναλύσεων (π.χ. μη κανονικά κατανεμημένα δεδομένα, μη ανεξάρτητα δεδομένα, ανεπαρκής επαναληπτικότητα δείγματος, κ.λπ.) θα πρέπει να σημειώνονται και να λαμβάνεται διορθωτική δράση. Ενδεχομένως να μην είναι απαραίτητο να ισχύουν όλες οι στατιστικές παραδοχές, αλλά πρέπει να γνωρίζουμε τη σπουδαιότητα και τις συνέπειες της κάθε αποκλίσεως.

Ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτείται για την εκπόνηση της πιλοτικής μελέτης, ποικίλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με τη βασική υπόθεση και τις μεθόδους που θα δοκιμασθούν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η πληροφορία που θα συλλεγεί κατά την πιλοτική μελέτη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κανονικά στο πρόγραμμα παρακολούθησης.

Βασιζόμενοι στην πείρα της πιλοτικής μελέτης, το σύστημα δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων, πρέπει να οριστικοποιηθεί και να διαρθρωθεί με σαφήνεια. Θα πρέπει να συνταχθούν, στην οριστική τους μορφή, ατομικά φύλλα

καταγραφής δεδομένων και να κατανεμηθούν στο απασχολούμενο προσωπικό, μαζί με λεπτομερείς επεξηγήσεις της διαδικασίας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να διαφανεί ότι οι μέθοδοι που επιλέξαμε, για ποικίλους λόγους, δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν. Τότε θα πρέπει να αλλάζουμε την υπόθεση και τις μεθόδους, ή ακόμη και να εγκαταλείψουμε το πρόγραμμα.

2.1.7 Δειγματοληψία ή συλλογή δεδομένων

Η δειγματοληψία ή η συλλογή δεδομένων δεν πρέπει να ξεκινά έως ότου οι μέθοδοι και τα φύλλα καταγραφής δεδομένων έχουν οριστικοποιηθεί και το απασχολούμενο προσωπικό είναι προετοιμασμένο κατάλληλα. Η αυστηρότητα με την οποία διεξάγεται η δειγματοληψία ή η συλλογή δεδομένων μπορεί να καθορίσει τον βαθμό επιτυχίας του προγράμματος. Όπου υπάρχει λόγος να γίνει κάποια παρέκλιση από τον καταγραμμένο τρόπο δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων και τα φύλλα καταγραφής δεδομένων, αυτή η παρέκλιση θα πρέπει να τεκμηριώνεται και να σημειώνεται. Η σημείωση αυτή θα συνοδεύει και θα αποθηκεύεται μαζί με τα δεδομένα. Όταν γίνεται δειγματοληψία κάποιου υλικού (βιοτικού ή αβιοτικού), τα παρακάτω στοιχεία πρέπει να συνοδεύουν όλα τα δείγματα:

- ημερομηνία και θέση δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων
- ονόματα προσωπικού δειγματοληψίας ή συλλογής δεδομένων
- μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δειγματοληψία ή τη συλλογή δεδομένων
- αριθμός δειγμάτων που απαιτούνται (όπου αρμόζει)
- εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δειγμάτων ή των δεδομένων
- μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την αποθήκευση ή τη μεταφορά των δειγμάτων (όπου αρμόζει)
- αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους ή φύλλα καταγραφής δεδομένων

Στις περιπτώσεις που συλλέγονται άλλου είδους δεδομένα (π.χ. κοινωνικο-οικονομικά, αναπτυξιακά, κ.λπ., φροντίζουμε να συνοδεύουμε και αυτά με τις ανάλογες απαραίτητες πληροφορίες.

Η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος παρακολούθησης, σε κάποιες περιπτώσεις, βασίζεται επίσης και στην έγκαιρη επεξεργασία των δειγμάτων που

συλλέχθηκαν, π.χ. η ανατομία γαριών για τη χημική ανάλυση ενός ιστού). Όταν τα δείγματα υφίστανται επεξεργασία, τα παρακάτω πρέπει να καταγράφονται:

- ημερομηνία και τόπος
- ονόματα προσωπικού επεξεργασίας
- μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δειγμάτων
- αριθμός δειγμάτων που απαιτούνται
- εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δειγμάτων
- αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους ή φύλλα καταγραφής δεδομένων

2.1.8. Ανάλυση δειγμάτων και επεξεργασία δεδομένων

Πολλά δείγματα, μετά από τη συλλογή και την τυχόν επεξεργασία τους, καθώς και πολλά είδη δεδομένων, απαιτούν ανάλυση. Οποιοδήποτε τύπου κι αν είναι αυτή η ανάλυση (π.χ. χημική ανάλυση ή ταυτοποίηση κάποιων taxa), θα πρέπει να προσδιορίζεται στο στάδιο της πιλοτικής μελέτης.

Συχνά, για την επεξεργασία των δεδομένων, χρησιμοποιούνται τατιστικές αναλύσεις. Αυτές οι αναλύσεις θα πρέπει επίσης να έχουν δοκιμαστεί στην πιλοτική μελέτη. Η επιτυχία ενός προγράμματος παρακολούθησης δεν είναι δυνατή, παρά μόνον εάν τα δεδομένα που θα προκύψουν γίνονται διαθέσιμα για ερμηνεία.

Όπως και με τη συλλογή δειγμάτων, έτσι και κατά την ανάλυσή τους, κάποιες βασικές πληροφορίες θα πρέπει να σημειώνονται:

- ημερομηνία και τόπος
- ονόματα προσωπικού που πραγματοποιεί τις αναλύσεις
- μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν
- εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τις αναλύσεις
- μέσα και δέση αποθήκευσης δεδομένων
- τυχόν αλλαγές στις καθορισμένες μεθόδους
- στατιστικές δοκιμές (tests) και επίπεδα σημαντικότητας

2.1.9. Ερμηνεία δεδομένων και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα ενός προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να ερμηνεύονται και να παρουσιάζονται υπό μορφή ειδικής έκδοσης εγκαίρως. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι σκοπός μας είναι να χρησιμοποιήσουμε αυτά τα αποτελέσματα για να βελτιώσουμε τη διαχείριση. Η ερμηνεία θα πρέπει να

γίνεται στο πλαίσιο που δέτει ο σκοπός του προγράμματος. Η δημοσιοποίηση των σχετικών εκδόσεων, μπορεί να λειτουργήσει και ως τρόπος ελέγχου της ποιότητας του προγράμματος.

Η έκδοση δεν πρέπει κατ' ανάγκην να περιλαμβάνει όλα τα αποτελέσματα και όλες τις λεπτομέρειες, παρόλο που αυτά θα πρέπει να είναι αμέσως προσβάσιμα. Η δομή, το περιεχόμενο και το ύφος της έκδοσης εξαρτώνται από τη φύση του προβλήματος ή θέματος που προσεγγίζει και από τους σκοπούς του προγράμματος. Σε πολλές περιπτώσεις είναι χρήσιμο να υπάρχουν συστάσεις για περαιτέρω παρακολούθηση όμοιου ή άλλου τύπου. Το μέγεθος και το ύφος της έκδοσης θα ποικίλει ανάλογα και πάλι με τον σκοπό και τους πιθανούς αναγνώστες της. Η πληροφορία που περιέχει θα πρέπει να είναι σαφής και περιεκτική, χωρίς περιττές γενικολογίες και πάντοτε μέσα στο θέμα.

Η έκδοση θα πρέπει να δείχνει κατά πόσον η βασική υπόθεση ισχύει και κατά πόσον απαιτείται διαχειριστική δράση. Επίσης θα πρέπει να δείχνει τον βαθμό αποτελεσματικότητας των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν στη δειγματοληψία ή συλλογή δεδομένων.

2.1.10 Υλοποίηση διαχειριστικών δράσεων και αξιολόγηση του προγράμματος

Καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού και της εφαρμογής ενός προγράμματος παρακολούθησης, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η ανάδραση που φαίνεται στο Σχ. 2.1., έτσι ώστε να είμαστε βέβαιοι ότι τηρείται η απαραίτητη αυστηρότητα και ότι η βασική υπόθεση μπορεί να ελεγχθεί από τα δεδομένα που έχουν συλλεγεί. Στο τέλος του προγράμματος ή σε κάποιο προκαθορισμένο χρόνο, η όλη διαδικασία πρέπει να επανεξεταστεί και, όπου είναι απαραίτητο, να γίνουν αλλαγές. Οι αλλαγές αυτές θα πρέπει να καταγράφονται και να τεκμηριώνονται. Όταν οι σκοποί του προγράμματος εκπληρώνονται, το πρόγραμμα μπορεί να παύσει.

2.2. Επιλογή ενδεικτών

2.2.1. Ενδείκτες και πρόγραμμα παρακολούθησης

Οι ενδείκτες είναι μετρήσιμες μεταβλητές, των οποίων οι τιμές μας υποδεικνύουν κάποια μεταβολή που έχει συντελεστεί, συντελείται, ή πρόκειται να

συντελεστεί, στο μελετώμενο οικοσύστημα (ή την απουσία κάποιας μεταβολής). Η μεταβολή αυτή μπορεί να είναι ανεπιθύμητη, π.χ. η εκδίωξη ενός ευαίσθητου σπάνιου είδους από κάποιο ανθεκτικό κοινό ή ξενικό είδος, ή επιθυμητή, π.χ. ο βαθμός επαναφοράς χαμένων λειτουργιών ενός οικοσυστήματος, μετά από δράσεις αποκατάστασής του. Σύμφωνα με τον Kushlan (1993), οι ενδείκτες παρέχουν έναν σπουδαίο τρόπο για την παρακολούθηση της κατάστασης και των μεταβολών σε σύνθετα συστήματα με αλληλεπιδρώσεις συνιστώσες. Η τάση του ενδείκτη είναι συχνά το ίδιο σημαντική όσο και η στιγμιαία τιμή του. Ο ίδιος διατυπώνει τη γνώμη ότι υπάρχει ένας θεωρητικός "ενδοιασμός", όταν χρησιμοποιούμε ενδείκτες για να αξιολογήσουμε την οικολογική μεταβολή ενός οικοσυστήματος, διότι σχεδόν σε κάθε περίπτωση, ο ενδείκτης είναι η εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που ελέγχουν τις λειτουργίες του οικοσυστήματος, αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Όταν λοιπόν μετρούμε έναν ενδείκτη, μετρούμε μια εξαρτημένη μεταβλητή μέσα σε ένα σύστημα πολλαπλών μεταβλητών, συχνότατα δίχως να γνωρίζουμε ποια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει αλλάξει. Γι' αυτόν το λόγο χρειάζεται προσοχή στην ερμηνεία των τιμών των ενδεικτών, καθώς σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι φανερό τι κάνει τον ενδείκτη να συμπεριφέρεται κατά έναν ορισμένο τρόπο.

Ο αριθμός των παραμέτρων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα πρόγραμμα παρακολούθησης είναι τεράστιος. Το κόστος και η αποδοτικότητα (αξία ως ενδείκτες, έγκαιρη προειδοποίηση), διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό ανάμεσα σε διαφόρους ενδείκτες. Γι' αυτό η επιλογή τους είναι ένα από τα πλέον καίρια θέματα στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης (Grillas 1996). Ο ίδιος συγγραφέας τονίζει ότι για την επιλογή ενδεικτών, πολύ μεγάλη σημασία έχει η ξεκάθαρη διατύπωση των σκοπών της παρακολούθησης. Ο Schiemer (1994) πιστεύει ότι οι ενδείκτες που επιλέγονται εξαρτώνται σε κάποιο βαθμό από τους σκοπούς της παρακολούθησης, αλλά πολύ σπουδαίο ρόλο παίζει η χωρική κλίμακα στην οποία θα διεξαχθεί το πρόγραμμα παρακολούθησης. Σύμφωνα και πάλι με τον Grillas (1996), ένα αποφασιστικό βήμα είναι να αποφασίσουμε αρχικά τι είναι αυτό το οποίο επιθυμούμε να μας υποδηλώσει ο ενδείκτης, π.χ. η βιοποικιλότητα, ο ρυθμός διάβρωσης, το επίπεδο καταπόνησης (stress) που επιφέρει σε ένα οικοσύστημα ένας συγκεκριμένος ρύπος, κ.λπ.

Η επιλογή αποδοτικών ενδεικτών προϋποθέτει την κατανόηση της λειτουργίας του εξεταζόμενου οικοσυστήματος (Schiemer 1994). Συνοπτικά, μπορούμε να πούμε ότι οι ενδείκτες πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με τους σκοπούς της παρακολούθησης, τον τύπο της οικολογικής μεταβολής, τον τύπο του

οικοσυστήματος, την χωρική και χρονική κλίμακα, την διαθέσιμη γνώση και τους διαθέσιμους πόρους.

2.2.2 Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί ενδείκτες

Πληθώρα φυσικών και βιολογικών μεταβλητών μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμους ενδείκτες.

Φυσικοί και χημικοί ενδείκτες

Οι φυσικοί και χημικοί ενδείκτες παρέχουν ακριβή πληροφόρηση για εφαρμοζόμενη διαχείριση και για επιλεγμένες πιθανές αιτίες καταπόνησης. Συνήθως, μικρός αριθμός φυσικών μεταβλητών είναι κρίσιμος σε ένα οικοσύστημα και μερικές φορές οι μεταβλητές αυτές μετρούνται εύκολα (π.χ. η στάθμη του νερού). Πολλοί φυσικοί ενδείκτες είναι πολύ εξειδικευμένοι σε συγκεκριμένες απειλές και θα πρέπει να επιλέγονται με βάση τον τύπο του οικοσυστήματος και τις πλέον πιθανές απειλές (Grillas 1996). Παραδείγματα φυσικών και χημικών ενδεικτών είναι η συγκέντρωση ενός ρύπου, το εμβαδόν επιφανείας ανά τύπο οικοτόπου, η περιοδικότητα και η διάρκεια των πλημμυρών, η αλατότητα, το pH, κ.λπ.

Συχνά, χαμηλού κόστους, καίτοι πολύτιμοι ενδείκτες μπορούν να παρακολουθούνται εκτός περιοχής από κρατικούς και μη κρατικούς οργανισμούς, π.χ. χρήσεις γης, μετεωρολογικά δεδομένα, αναπτυξιακός σχεδιασμός, πυκνότητα πληθυσμού, κλπ. (Grillas 1996). Συνήθως αυτή η δυνατότητα δεν αξιοποιείται επαρκώς.

Βιολογικοί ενδείκτες ή βιοδείκτες

Ένας ορισμός του βιοδείκτη, προσαρμοσμένος από τον Kushlan (1993), είναι ο εξής: το βιολογικό μέτρο της έκθεσης του συστήματος που μας ενδιαφέρει σε περιβαλλοντικούς παράγοντες καταπόνησης (βιοδείκτες έκθεσης), ή ένα μέτρο των αποτελεσμάτων των παραγόντων καταπόνησης επάνω στο σύστημα (βιοδείκτες αποτελέσματος). Σύμφωνα με τον ίδιο, παράγοντας καταπόνησης είναι μία κατάσταση του περιβάλλοντος η οποία προκαλεί μια δυσμενή απόκριση σε κάποιον οργανισμό.

Οι βιοδείκτες α. είναι ολοκληρωτικοί (integrative): σε μία δεδομένη στιγμή, ολοκληρώνουν την έκθεσή τους σε πολλούς παράγοντες καταπόνησης ή τα αποτελέσματα της έκθεσής τους σε πολλούς παράγοντες καταπόνησης, ενώ επίσης ολοκληρώνουν τα αποτελέσματα ενός συγκεκριμένου παράγοντα καταπόνησης, στον χώρο και στον χρόνο, β. η παρακολούθησή τους κοστίζει σχετικά λίγο, καθώς είναι πάντα φθηνότερο να μετρούμε έναν ενδείκτη, παρά όλους τους πιθανούς παράγοντες καταπόνησης που τον επηρεάζουν και γ. μπορεί να σχετίζονται άμεσα με πολύτιμες για τον άνθρωπο αξίες των οικοσυστημάτων.

Βιοδείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής (Kushlan 1993), δηλαδή: 1. το υπο-οργανισμικό επίπεδο, (π.χ. μοριακό, φυσιολογικό, ιστοπαθολογικό, ανοσολογικό), 2. το επίπεδο του οργανισμού (π.χ. αύξηση, θάνατος, συμπεριφορά), 3. το επίπεδο του πληθυσμού (π.χ. παρουσία-απουσία, κατανομή, μέγεθος, αναπαραγωγή, δυναμική πληθυσμού), 4. το επίπεδο της βιοκοινότητας (π.χ. συναδρώσεις (assemblages) ειδών, αριθμός ειδών (species richness), ποικιλότητα) και 5. το επίπεδο οικοσυστήματος (π.χ. ροή ενέργειας και ύλης).

Μέσα σε αυτήν την ιεραρχία, οι πλέον ασθενείς βιοδείκτες είναι αυτοί στο επίπεδο του οργανισμού, καθώς η αύξηση ή ο θάνατος ενός συγκεκριμένου ατόμου παρέχει χαμηλή προβλεψιμότητα, καθώς επηρεάζεται από ιδιοσυγκρασιακούς και πολλούς άλλους παράγοντες. Παρόλ' αυτά, όταν οι ίδιες μετρήσεις γίνονται σε επίπεδο πληθυσμού, μπορεί να είναι εξαιρετικά πολύτιμες.

Βιοδείκτες σε υπο-οργανισμικό επίπεδο, αντιθέτως, έχουν ιδιαίτερα μεγάλη αξία, εφόσον μπορούν να δείξουν την έκθεση σε κάποιον παράγοντα καταπόνησης ή το αποτέλεσμα της, πριν από την εκδήλωση των δυσμενών συνεπειών στον οργανισμό ή τον πληθυσμό. Αυτό προσδίδει σε αυτούς τους ενδείκτες μεγάλη προβλεψιμότητα, η οποία όμως, έχει προς το παρόν επιβεβαιωθεί μόνο για το επίπεδο του οργανισμού και όχι για τις συνέπειες στα ανώτερα επίπεδα οργάνωσης. Η προβλεπτική, προληπτική ικανότητα των (περισσότερων, αλλά όχι όλων) βιοδεικτών στο υπο-οργανισμικό επίπεδο, χάνεται ή μειώνεται στους περισσότερους δείκτες που λειτουργούν στα επίπεδα του πληθυσμού, της βιοκοινότητας και του οικοσυστήματος. Ο πρώτος λόγος είναι ότι οι τελευταίοι αυτοί βιοδείκτες, συνήθως είναι ανιχνεύσιμοι μόνον αφού ένα οικοσύστημα έχει υποστεί μια αξιολογη μεταβολή και δεν μπορούν να προβλέψουν αυτήν τη μεταβολή. Ο δεύτερος λόγος που προσδίδει χαμηλή προβλεψιμότητα στους βιοδείκτες αυτών των επιπέδων, είναι ο ίδιος που τους καθιστά πολύτιμους, δηλαδή το γεγονός ότι είναι σε μεγάλο βαθμό

ολοκληρωτικοί. Ως αποτέλεσμα, είναι συνήθως αδύνατον να μάθουμε απευθείας από έναν βιοδείκτη, ποια λειτουργία του συστήματός μας μεταβλήθηκε. Με την επαρκή γνώση της βιολογίας ενός είδους, συχνά μπορούμε να διατυπώσουμε εύλογες υποθέσεις για τις αιτίες της μεταβολής. Επίσης, μπορούμε να κάνουμε συσχετισμούς με άλλα περιβαλλοντικά δεδομένα που συλλέχθηκαν στον ίδιο χρόνο. Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, μεταβολές στους βιοδείκτες αυτούς, οδηγούν σε κάποια επεξηγηματική υπόθεση, η οποία θα πρέπει να ελεγχθεί με κάποιον επιστημονικά παραδεκτό τρόπο. Σε πολλές περιπτώσεις, εν τούτοις, βιοδείκτες αυτών των επιπέδων, μπορούν να υποδείξουν ότι κάποια μεταβολή έχει συμβεί ή ότι συμβαίνει, όπως π.χ. η αναπαραγωγική επιτυχία των υδρόβιων πουλιών σε επίπεδο πληθυσμού, η οποία είναι ένας εξαιρετικός ενδείκτης των υγροτοπικών συνθηκών και των μεταβολών τους (Kushlan 1993).

Ο βιοδείκτης δεν θα "μετρήσει" απευθείας τη συνολική υγεία ενός οικοσυστήματος, παρά μόνο θα υποδείξει τις μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών που λειτούργησαν ως παράγοντες καταπόνησης. Οι μεταβολές αυτές ενδεχομένως να έχουν ή να μην έχουν σοβαρές συνέπειες στη συνολική λειτουργία του οικοσυστήματος, η στη δυνατότητά του να πληροί μια συγκεκριμένη επιθυμητή λειτουργία. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρέπει να έχουμε εκ των προτέρων ορίσει τις λειτουργίες ενός οικοσυστήματος οι οποίες πρέπει να διατηρηθούν και να επιλέξουμε εκείνους τους ενδείκτες, οι οποίοι σχετίζονται με αυτές. Αυτό με τη σειρά του σημαίνει ότι ο σκοπός της παρακολούθησης θα πρέπει να είναι καθορισμένος εκ των προτέρων (Kushlan 1993).

Συνδυασμένη χρήση ενδεικτών

Ενώ κάποια πληροφορία μπορεί να ληφθεί από τεχνικές βιολογικής παρακολούθησης, η πραγματική αξία αυτών των τεχνικών, συχνά ενδυναμώνεται από την σύνδεσή τους με τεχνικές φυσικής και χημικής παρακολούθησης (Finlayson 1994). Ο Clarke (1993), σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν στο κεφ. 2.1.4. ανωτέρω, εκτιμά ότι τα προγράμματα τα οποία σχεδιάζονται για την παρακολούθηση των οικολογικών μεταβολών, πρέπει να είναι ικανά να διαπιστώνουν την παρουσία μιας περιβαλλοντικής διαταραχής, να εκτιμούν τη σοβαρότητά της, να αναγνωρίζουν την αιτία της και να παρέχουν τα μέσα για την εκτίμηση του βαθμού ανάκαμψης, αφού έχει αναληφθεί ανορθωτική δράση. Ο ίδιος συγγραφέας τονίζει ότι δεν είναι ρεαλιστικό να αναμένει κανείς από μία

μοναδική τεχνική ή προσέγγιση να πληροί όλα τα παραπάνω. Έτσι, είναι απαραίτητο να συνεκτιμούμε τα αποτελέσματα διαφόρων τεχνικών για να επιτύχουμε μια επαρκή κατανόηση της φύσης κάποιας οικολογικής μεταβολής και των πλέον πιθανών αιτίων της (Grillas 1996).

2.3. Η Επιτροπή Υπαίδρου για την Ουαλλία: μια άλλη προσέγγιση στην έννοια της παρακολούθησης

Το υποκεφάλαιο που ακολουθεί έχει συντεθεί με βάση τις εξής πηγές:

- 1. Rowell, T.A. & M. Alexander. 1996. Integrating monitoring with management planning: a demonstration of good practice on Natura 2000 sites in Wales. Paper produced for the "Seminar on Management Plan Preparation for Special Areas of Conservation", 9-12 October 1996, Galway, Republic of Ireland.*
- 2. Rowell, T.A. 1996. Development of monitoring in the UK. Paper produced for a workshop on "Monitoring as an integral component of nature conservation planning and management", 17-19 September 1996, Snowdonia National Park Study Centre, Plas Tan y Bwlch, Maentwrog, Gwynedd, UK.*

Αμφότεροι οι συγγραφείς εργάζονται στην Επιτροπή Υπαίδρου για την Ουαλλία.

Ο ορισμός της παρακολούθησης που παρατίθεται στο παρόν κεφάλαιο δεν υιοδετείται στην έκδοση αυτή. Αντί αυτού υιοδετείται ο ορισμός που παρατίθεται στο κεφ. 1.1.: Ορισμοί και διευκρινίσεις. Η ενσωμάτωση αυτού του κεφαλαίου στην έκδοση αυτή θεωρήθηκε εν τούτοις σκόπιμη, αφενός γιατί περιγράφει τον προβληματισμό (επάνω στη σχέση παρακολούθησης και διαχείρισης) ενός οργανισμού με μεγάλη πείρα στα θέματα διαχείρισης φυσικών περιοχών και αφετέρου προσδίδει μεγάλη έμφαση στη σημασία της παρακολούθησης ως ζωτικού και αναπόσπαστου στοιχείου της διαδικασίας του σχεδιασμού διαχείρισης.

Η Επιτροπή Υπαίδρου για την Ουαλλία (Countryside Council for Wales), στο εξής αναφερόμενη στο παρόν κείμενο ως ΕΥΟ, είναι ένας ανεξάρτητος δεσμοδετημένος φορέας, υπόλογος στην κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου, με ένα εύρος εξουσιών και υποχρεώσεων, οι οποίες πηγάζουν από την εθνική (του ΗΒ) και ευρωπαϊκή νομοθεσία και σχετίζονται με την προστασία της άγριας ζωής και των ενδιακτημάτων. Από τον Σεπτέμβριο του 1995, η ΕΥΟ έχει

συμληθεί με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για ένα πρόγραμμα (λήγει τον Μάρτιο του 1999) που αποσκοπεί στο να καταδείξει τον σύνδεσμο μεταξύ του σχεδιασμού διαχείρισης και της παρακολούθησης στις περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 στην Ουαλλία. Για την ΕΥΟ, η παρακολούθηση έχει δεμελιώδη ρόλο στην πραγματοποίηση των σκοπών προστασίας της φύσης.

Το 1994, η ΕΥΟ εξέδωσε ένα Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Διαχείρισης, το οποίο, αν και στόχευε σε εσωτερική χρήση, χρησιμοποιήθηκε ευρέως στην Ευρώπη και διεθνώς. Με βάση το εγχειρίδιο αυτό, δομήθηκαν σε μεγάλο βαθμό τα σχέδια διαχείρισης που εκπονήθηκαν από το ΕΚΒΥ κατά το τρέχον έτος στα πλαίσια του LIFE.

Πρόσφατα η ΕΥΟ, επανεξετάζοντας το εν λόγω πρότυπο του σχεδιασμού διαχείρισης, διατύπωσε ορισμένες βελτιώσεις, όπως αυτές υπαγορεύθηκαν από την πείρα της διαχείρισης φυσικών περιοχών στην Ουαλλία κατά τα τελευταία έτη.

Η βασική προσέγγιση και δομή του σχεδιασμού της διαχείρισης παραμένει ως έχει, ενώ ο κύριος τομέας που αναθεωρήθηκε αφορά τον προσδιορισμό των σκοπών διαχείρισης. Κατέστη εμφανές ότι η αρχική προσέγγιση οδήγησε στη διατύπωση σκοπών, οι οποίοι συχνά δεν εστίαζαν πουθενά, δεν σχετίζονταν με τα σπουδαιότερα γνωρίσματα μιας περιοχής και ερμηνεύονταν τόσο υποκειμενικά, που έχαναν το νόημά τους. Συχνά, δεν υπήρχε άμεσος σύνδεσμος μεταξύ γνωρισμάτων, σκοπών και παρακολούθησης. Συνεπώς η παρακολούθηση δεν συντελούσε πάντοτε στην εκπλήρωση των σκοπών διαχείρισης. Ο παραπάνω προβληματισμός οδήγησε στη διαμόρφωση της τρέχουσας προσέγγισης της ΕΥΟ, η οποία συνίσταται στα παρακάτω σημεία.

1. Οι περιοχές επιλέγονται για προστασία επειδή διαθέτουν ένα ή περισσότερα σπουδαία γνωρίσματα (features). Ένα βιολογικό γνώρισμα μπορεί να είναι ένα ενδιαίτημα, μια κοινωνία, ένας πληθυσμός ή μία συνάδρωση ειδών.
2. Εάν η διατήρηση ενός γνωρίσματος πρόκειται να επιτευχθεί μέσα από ένα σχέδιο διαχείρισης, θα πρέπει να ορίσουμε την ευνοϊκή κατάσταση στην οποία επιθυμούμε να φθάσει το γνώρισμα αυτό μακροπρόθεσμα. Αυτός είναι ο σκοπός της διαχείρισης (conservation objective). Η διατύπωση σκοπών διαχείρισης των οποίων την εκπλήρωση μπορούμε να παρακολουθήσουμε, είναι δύσκολη και επίπονη.
3. Η διατύπωση ενός μετρήσιμου σκοπού, απαιτεί από εμάς να εξετάσουμε διάφορες ιδιότητες (attributes) του γνωρίσματος, ως προς την καταλληλότητά τους για την έκφραση ενός ορισμού της επιθυμητής ευνοϊκής κατάστασης. Οι ιδιότητες ενός γνωρίσματος είναι εγγενείς και αδιαχώριστες από αυτό.

Τα γνωρίσματα έχουν πολλές ιδιότητες, εκείνες όμως που είναι κατάλληλες για τον ορισμό της ευνοϊκής κατάστασης με τρόπο ώστε να μπορεί να παρακολουθείται αποτελεσματικά, είναι ολιγάριθμες. Συγκεκριμένα, οι κατάλληλες ιδιότητες θα πρέπει να είναι:

- Δείκτες της γενικής κατάστασης του γνωρίσματος
- Μετρήσιμες
- Κατά προτίμηση, οικονομικοί δείκτες. Π.χ. η παρουσία ορισμένων ειδών σε μια κοινωνία, μπορεί να είναι επαρκής ένδειξη ότι αυτή η κοινωνία βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Ακόμη, η μείωση των πληθυσμών ορισμένων ειδών, μπορεί να είναι ευαίσθητος δείκτης κάποιας ανεπιθύμητης μεταβολής.

4. Τα Όρια Αποδεκτής Μεταβολής (Limits of Acceptable Change) ή OAM, προσδιορίζουν το εύρος μέσα στο οποίο η τιμή της κάθε ιδιότητας ενός γνωρίσματος μπορεί να κυμαίνεται γύρω από μια ακριβώς προσδιορισμένη τιμή-στόχο, δίχως να προκαλεί ανησυχία ή να απαιτεί διορθωτική δράση (Σημ. συντον. έκδοσης: *Η διατύπωση των OAM στην ουσία συμπίπτει με τον καθορισμό της βασικής υπόθεσης, όπως αυτός έχει περιγραφεί στο υποκεφάλαιο 2.1.3. του παρόντος Οδηγού*).

5. Ένα πρότυπο σκοπού διαχείρισης με OAM, θα μπορούσε να είναι:

Να διατηρηθεί το γνώρισμα X σε ευνοϊκή κατάσταση, όπου:

Η τιμή στόχος της ιδιότητας 1 = α

Κατώτατο OAM = α - γ%

Ανώτατο OAM = α + δ%

Η τιμή-στόχος της ιδιότητας 2 = β

Κατώτατο OAM = β - ε%

Ανώτατο OAM = β + ζ%

6. Η κάθε ιδιότητα, όπως προσδιορίζεται στον σκοπό διαχείρισης, απαιτεί παρακολούθηση, ώστε να διευκρινίζεται κατά πόσον κυμαίνεται μέσα στα OAM. Επομένως, η παρακολούθηση εξυπηρετεί άμεσα την εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης, και είναι απαραίτητη για την επίτευξη των σκοπών.

Επιπλέον, προσδιορίζονται τα Λειτουργικά Όρια (Operational Limits), μέσα στα οποία είναι αποδεκτή η διακύμανση των παραγόντων που μπορούν να επηρεάζουν ένα γνώρισμα. Η διατήρηση αυτών των παραγόντων μέσα στα καθορισμένα Λειτουργικά Όρια, απαιτεί παρακολούθηση. Έτσι, η παρακολούθηση διεξάγεται σε δύο επίπεδα κατά την εφαρμογή της διαχείρισης. Πρώτον, διεξάγεται παρακολούθηση της κατάστασης του γνωρίσματος, η οποία αποτελεί

βάση για οποιαδήποτε γραπτή έκδοση και για διαχειριστική απόκριση. Δεύτερον, διεξάγεται παρακολούθηση των λειτουργικών παραγόντων (φυσικά γεγονότα αλλά κυρίως ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες επηρεάζουν τα γνωρίσματα), η οποία μπορεί επίσης να εγείρει διαχειριστική απόκριση.

Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος παρακολούθηση έχει συγκεκριμένη έννοια, ασφαλώς δε, όχι την πολύ "ελαστική" έννοια που υπαινίσσεται ποικίλες δραστηριότητες όπως ο προσδιορισμός τάσης, μέτρηση της μεταβολής, εκτίμηση των επιπτώσεων, επανάληψη της γενικής απογραφής (επισκόπηση), κ.λπ. Ένας απλός ορισμός της παρακολούθησης είναι: "Παρακολούθηση είναι μία παρατήρηση, η οποία έχει διεξαχθεί με αρκετή ακρίβεια ώστε να προσδιορίσει εάν ένα απαιτούμενο πρότυπο, μια καθορισμένη τιμή ή ένα καθορισμένο αποτέλεσμα έχει επιτευχθεί". Το κρίσιμο σημείο στον ανωτέρω ορισμό είναι ότι καθίσταται σαφές, πως η παρακολούθηση δεν προϋποθέτει αναγκαστικά τη συλλογή δεδομένων σε μια μακροχρόνια βάση, αλλά παρατηρήσεις οι οποίες μπορεί να διεξαχθούν άπαξ, μπορούν να οδηγήσουν σε κάποια έκδοση ή απόκριση. Επιπλέον, τονίζεται ότι η παρακολούθηση είναι πιο αποδοτική από την διαρκή επισκόπηση, διότι και με μία μόνον παρατήρηση ή καταγραφή, είναι δυνατόν να προχωρήσουμε σε κάποια σχετική έκδοση ή δράση. Αντίθετα, η διαρκής επισκόπηση, προϋποθέτει δύο ή (συνήθως) περισσότερες καταγραφές, πριν διαγνώσει κάποια τάση ή εγείρει κάποια διορθωτική δράση. Αυτός ο ορισμός της παρακολούθησης έρχεται σε αντίθεση με τον ορισμό της παρακολούθησης που υιοθετείται στην έκδοση αυτή.

Ο Rowell (1996) καταλήγει:

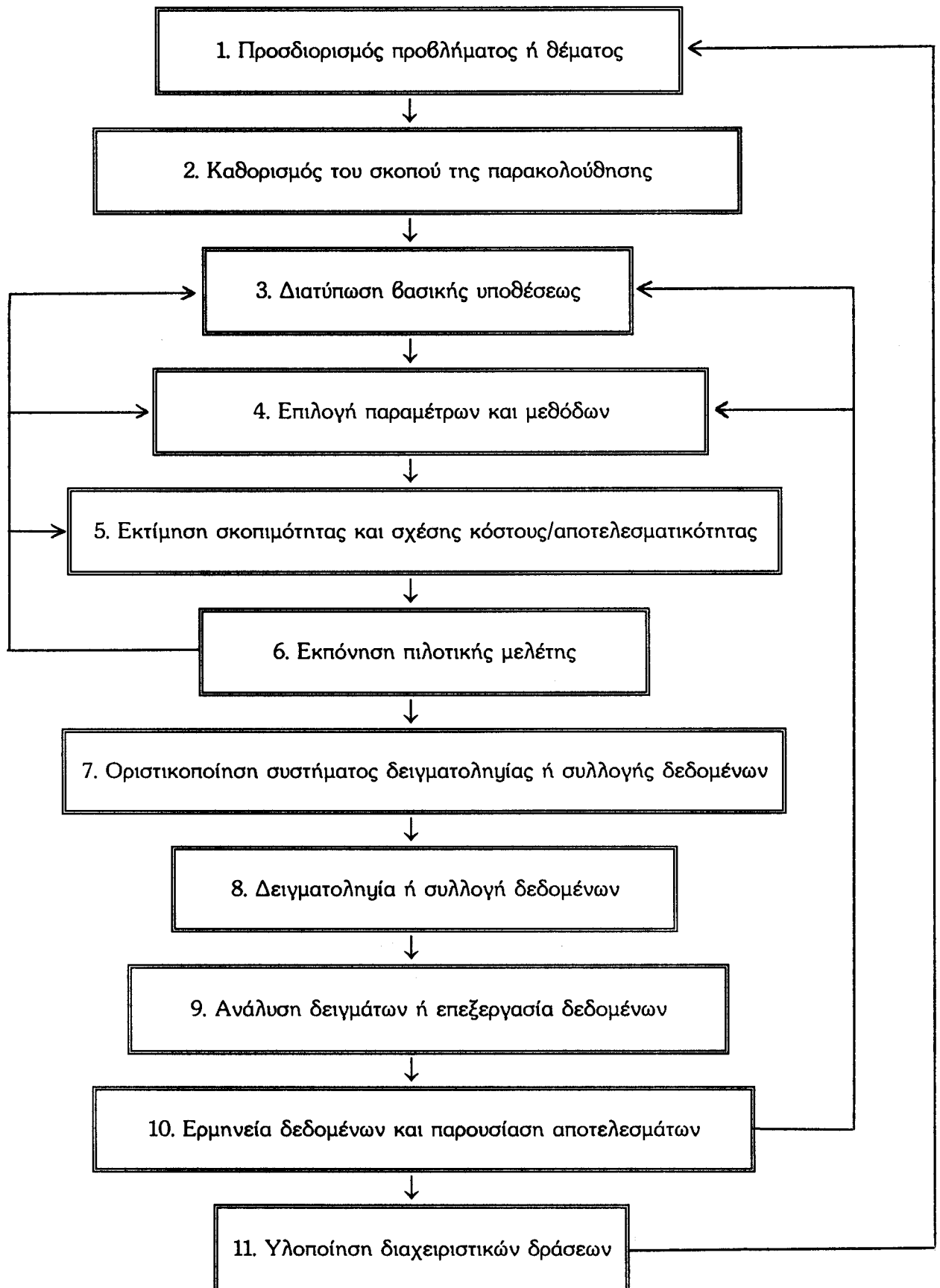
"Εάν υπάρχει ανάγκη να κρίνουμε την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης και προστασίας της φύσης και εάν πρέπει να είμαστε σε θέση να εκθέτουμε την κατάσταση της άγριας ζωής και της υπαίδρου μας και να αποκρινόμαστε σε μη ευνοϊκές περιστάσεις, τότε θα πρέπει να ασκούμε παρακολούθηση. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να ορίζουμε τα επιθυμητά σε εμάς αποτελέσματα, με τρόπο ώστε να μπορούμε να διεξάγουμε επαρκείς παρατηρήσεις για να προσδιορίσουμε το κατά πόσον τα έχουμε επιτύχει - αυτή είναι η διαδικασία του σχεδιασμού προστασίας.

Είναι εκπληκτικό το ότι έχουμε αποπειραθεί να επιτύχουμε προστασία επί τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα, δίχως να χειριζόμαστε επαρκώς αυτά τα ζητήματα. Παρακολούθηση είναι η διαδικασία της ανατροφοδότησης μέσα σε ένα "σχεδιασμένο" περιβάλλον: εάν δεν υπάρχει σχέδιο, τότε δεν μπορεί να υπάρξει καμμία παρακολούθηση και εάν το "σχέδιο" δεν προσδιορίζει το τι θα

πρέπει να παρακολουθούμε, τότε δεν είναι σχέδιο.... Είναι εκπληκτικό το ότι τόσες πολλές εκδόσεις και εκθέσεις για την παρακολούθηση, αποτυγχάνουν να αντιμετωπίσουν τα ακόλουθα απλά ερωτήματα:

- Για ποιο σκοπό θέλουμε τα δεδομένα;
- Πόσο μεγάλη διαφορά (μεταβολή) επιθυμούμε να εντοπίσουμε;
- Πώς θα γνωρίζουμε ότι ένα πρόγραμμα παρακολούθησης θα έχει παράξει αυτό που επιθυμούμε;".

Σχ. 2.1 Πλαίσιο για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης



Πίνακας 2.1. Υποθετικό παράδειγμα προγράμματος για την παρακολούθηση εν δυνάμει απώλειας υδροτοπικού ενδιαφέροντος, εξαιτίας στραγγίσις μέσα σε δέλτα. Υποθέτουμε ότι προϋπάρχουν επαρκή δεδομένα βάσης για την έκταση του υδροτόπου. Υποθέτουμε επίσης ότι οι σχεδιαστές αυτού του προγράμματος είναι σε θέση να αιτιολογήσουν όλες τις παρακάτω επιλογές τους. Από τον Finlayson (1996).

Γενικό πρόβλημα ή θέμα	Η αρδευόμενη γεωργία εξαπλώνεται μέσα στο δέλτα
Ειδικό πρόβλημα ή θέμα	Εναπομείναντες υδροτόποι στραγγίζονται για απόδοση στη γεωργία
Σκοπός	Παρακολούθηση της έκτασης των υδροτόπων μέσα στο δέλτα
Βασική υπόθεση	Η υδροτοπική έκταση μέσα στο δέλτα δεν θα πρέπει να μειωθεί σημαντικά (95% διάστημα εμπιστοσύνης) από την τρέχουσα έκταση (ορίζουμε την έκταση και δίνουμε τα επίπεδα εμπιστοσύνης γύρω από αυτήν την τιμή)
Μέθοδοι και μεταβλητές	Αεροφωτογραφίες (Α/Φ) λαμβάνονται (λεπτομέρειες πτήσεων, ύψη, τύπος φωτογραφίας, κ.λπ.) κάθε έτος (ημερομηνίες, εναλλακτικές δράσεις στην περίπτωση απρόβλεπτων δυσκολιών λόγω εξοπλισμού ή καιρού) πάνω από όλο το δέλτα (περιγραφή ορίων) και συγκρίνονται με μια βασική τιμή. Αναγνωρίζουμε τους τρόπους χαρτογράφησης των υδροτοπικών εκτάσεων από τις Α/Φ και αποθηκεύουμε τα δεδομένα ή συμπεραίνουμε εάν έχει χαθεί υδροτοπική έκταση. Εκτιμούμε την ακρίβεια των δεδομένων. Προσδιορίζουμε τεχνικές επισκόπησης από εδάφους, σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας (Α/Φ) για κάποιο χρόνο.
Σκοπιμότητα-σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας	Καθορίζουμε την διαθεσιμότητα εξοπλισμού, την καταλληλότητα Α/Φ, τεχνικών επισκόπησης από εδάφους και χαρτογράφησης, κ.λπ. Προσδιορίζουμε το κόστος της απόκτησης και ερμηνείας Α/Φ και της αξιολόγησης των δεδομένων και των επισκοπήσεων από εδάφους. Προσδιορίζουμε τα διαστήματα εμπιστοσύνης στα δεδομένα.
Πιλοτική μελέτη	Δοκιμάζουμε τον εξοπλισμό σε συνθήκες πεδίου και ελέγχουμε την αξιοπιστία των μεθόδων ερμηνείας των δεδομένων, στατιστικές επεξεργασίες, κ.λπ. Επαλήθευση από εδάφους ίσως είναι απαραίτητη για την επιβεβαίωση της αξιοπιστίας των δεδομένων. Εκπαιδεύουμε το προσωπικό στη συλλογή και ερμηνεία δεδομένων και σε στατιστικές αναλύσεις.
Δειγματοληψία	Συλλέγουμε Α/Φ, ερμηνεύουμε και αποθηκεύουμε τα δεδομένα. Πραγματοποιούμε επισκοπήσεις από εδάφους.
Ανάλυση δειγμάτων	Συγκρίνουμε στατιστικά τα αποτελέσματα με τα δεδομένα βάσης.
Σύνταξη έκθεσης	Ερμηνεύουμε τη στατιστική ανάλυση και παρουσιάζουμε την έκθεσή μας (προσδιορίζουμε σε ποιόν και σε ποιο χρόνο), με συμπεράσματα και συστάσεις για διαχειριστική δράση και/ή περαιτέρω παρακολούθηση
Εφαρμογή διαχείρισης & αξιολόγηση του προγράμματος	Σταματούμε την παρακολούθηση εάν ή όταν δείχτεί ότι δεν συμβαίνει στραγγισμός.

Βιβλιογραφία

- Clarke, G.M. 1993. Biological monitoring and its role in assessing environmental quality. Unpublished report. CSIRO Division of Entomology, Canberra Australia. *In* Monitoring ecological change in wetlands. p. 163-180: G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30. (original not seen).
- Finlayson, C.M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p. 25-34. *In* P.T. Vives (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Finlayson, C.M. 1994. Monitoring ecological change in wetlands. p. 163-180. *In* G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Grillas, P. 1996. Identification of indicators. p. 35-59. *In* P.T. Vives (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Hellawell, J.M. 1991. Development of a rational for monitoring. p. 1-14. *In* F.B. Goldsmith (ed). Monitoring for conservation and ecology. Chapman & Hall, London, UK.
- Kushlan, J.A. 1993. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool? p. 48-55. *In* M.E. Moser, R.C. Prentice and J. Van Vessum (eds). Waterfowl and wetland conservation in the 1990s - a global perspective. IWRB Special Publication 26. Slimbridge, U.K.
- Reinelt L.E., R.R. Horner and R. Castensson. 1992. Non-point source water pollution management: improving decision-making information through water quality monitoring. *Journal of Environmental Management* 34: 15-30.
- Rose, K.A. and E.P. Smith. 1992. Experimental design: the neglected aspect of environmental monitoring. *Environmental Management* 16 (6): 691-700.
- Rowell, T.A. and M. Alexander. 1996. Integrating monitoring with management planning: a demonstration of good practice on Natura 2000 sites in Wales. Paper produced for the "Seminar on Management Plan Preparation for

- Special Areas of Conservation", 9-12 October 1996, Galway, Republic of Ireland.
- Rowell, T.A. 1996. Development of monitoring in the UK. Paper produced for a workshop on "Monitoring as an integral component of nature conservation planning and management", 17-19 September 1996, Snowdonia National Park Study Centre, Plas Tan y Bwlch, Maentwrog, Gwynedd, UK.
- Schiemer, F. 1994. Monitoring of floodplains: limnological indicators. p. 95-107. *In* G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Schmoldt, D.L., D.L. Peterson and D.G. Silsbee. 1994. Developing inventory and monitoring programs based on multiple objectives. *Environmental Management* 18 (5): 707-727.

3. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

3.1. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑ ΧΩΡΟ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ

Ελένη Φυτώκα, δασολόγος περιβαλλοντολόγος, ΕΚΒΥ

3.1.1. Εισαγωγή

Η κατάτμηση των οικοσυστημάτων και κατά συνέπεια η μείωση της έκτασής τους και η αλλαγή του μωσαϊκού μιας περιοχής είναι γενικότερα αποδεκτές ως από τις σημαντικότερες απειλές της βιοποικιλότητας σε παγκόσμιο επίπεδο (Saunders et al. 1991). Η κατάτμηση προκαλείται συνήθως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (π.χ. αγροτική ανάπτυξη, δασοπονία, αστικοποίηση) εξαιτίας των οποίων αφαιρούνται μεγάλα ή μικρά τμήματα των φυσικών οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα να τροποποιείται έντονα το μωσαϊκό μιας περιοχής. Τούτο δεν επιφέρει μόνο τη μείωση της έκτασης των φυσικών οικοσυστημάτων αλλά επιπλέον τη διαίρεση αυτών σε μικρά και σχετικά απομονωμένα τμήματα. Οι Groom και Schumaker (1993) επισημαίνουν ότι οι φυσικές περιοχές δεν έχουν μόνο ελαχιστοποιηθεί ως προς την έκτασή τους, αλλά είναι και πολύ περισσότερο κατατμημένες από παλαιότερα. Οι δρόμοι, οι σιδηροδρομικές γραμμές, το εναέριο δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρισμού και τα υπόγεια δίκτυα μεταφοράς είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες κατάτμησης και αλλαγής του μωσαϊκού παρά το γεγονός ότι δεν αφαιρούν μεγάλο τμήμα των φυσικών οικοσυστημάτων.

Η παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής αφορά την εκτίμηση των παραπάνω μεταβολών και επιτυγχάνεται με την παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου της. Τοπίο είναι το οπτικό αποτέλεσμα του συνδυασμού της μορφολογίας του εδάφους του μωσαϊκού της βλάστησης και των χρήσεων γης. Η κατά χώρο δομή του τοπίου περιγράφεται με το μέγεθος και το σχήμα διακριτών μονάδων καθώς και με τις αποστάσεις μεταξύ τους.

Στον παρόντα Οδηγό ως μονάδες του τοπίου λαμβάνονται οι φυσιογνωμικές μονάδες βλάστησης, οι τύποι υποστρώματος και οι άλλες μορφές χρήσεων γης (Πίνακας 3.1, παρατίθεται στο τέλος του κεφαλαίου). Οι φυσιογνωμικές μονάδες βλάστησης και οι τύποι υποστρώματος είτε ταυτίζονται με τους τύπους οικοτόπων του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΚ, είτε αναλύονται σε περισσότερους από έναν. Στην δεύτερη περίπτωση οι τύποι οικοτόπων περιλαμβάνουν μία ή περισσότερες φυτοκοινωνικές ενώσεις και φυτοκοινότητες, για την

παρακολούθηση των οποίων ακολουθείται η μεθοδολογία που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 4.

Η παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου συμβάλλει στην προστασία και διατήρηση της περιοχής με τους ακόλουθους τρόπους: α) κατανόηση της επίδρασης της κατάτμησης, της καταστροφής και των άλλων διαταραχών που συμβαίνουν στα φυσικά οικοσυστήματα, β) διάγνωση εάν η τάση ενός πληθυσμού εξαρτάται από φυσικές διεργασίες και όχι από ανθρωπογενείς παράγοντες, γ) πρόβλεψη των οικολογικών αλλαγών που μπορεί να ακολουθούν την εξαφάνιση ενός ή περισσότερων χαρακτηριστικών ειδών ή ενδιαιτημάτων και δ) εκτίμηση των αλλαγών κάλυψης και χρήσης γης και των επιπτώσεων αυτών στην βιοποικιλότητα.

3.1.2. Συσχέτιση της κατά χώρο δομής του τοπίου με άλλα γνωρίσματα της περιοχής

Η κατά χώρο δομή του τοπίου μιας περιοχής έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει την σύνδεση, αφθονία και αλληλοεπίδραση των ειδών αυτής. Η υφιστάμενη επιστημονική γνώση δεν επιτρέπει ακόμη την άμεση σύνδεση της κατά χώρο δομής με τη ροή ύλης και ενέργειας ή με άλλα γνωρίσματα των οικοσυστημάτων, πέραν των ειδών. Οι Saunders et al. (1991), και οι Fahrig και Merriam (1994) επισημαίνουν ότι μελετώντας τις επιδράσεις της κατά χώρο δομής στα είδη και στις σχέσεις αλληλοεπίδρασης αυτών, μπορούμε να καταλήξουμε σε πιθανές συνέπειες για άλλα γνωρίσματα του οικοσυστήματος (οικολογία τοπίου).

Πολλές συζητήσεις έχουν διεξαχθεί για την επίλυση ερωτήσεων όπως π.χ. τότε εξασφαλίζεται η διατήρηση των αυτόχθονων βιοκοινοτήτων όταν υπάρχει ένας μικρός αριθμός αλλά μεγάλης έκτασης φυσικών ενδιαιτημάτων ή όταν υπάρχει ένας μεγαλύτερος αριθμός αλλά μικρότερης έκτασης, και ακόμη κατά πόσο τα τμήματα των κατατμημένων ενδιαιτημάτων που συνδέονται μεταξύ τους λειτουργούν αρτιότερα από αυτά που δεν συνδέονται. Αξίζει να σημειωθεί βέβαια, ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών των συζητήσεων έχει διεξαχθεί βάσει ελαχίστων δεδομένων από φυσικά συστήματα. Ακόμη, οι Saunders et al. (1991) επισημαίνουν ότι μέχρι πρόσφατα, σχετικά μικρή έμφαση έχει δοθεί στην εκτίμηση των επιδράσεων της κατάτμησης στη δομή και στις λειτουργίες των φυσικών και διαχειριζόμενων οικοσυστημάτων.

Από την βιβλιογραφική επισκόπηση φαίνεται ότι οι σχετικές έρευνες εστιάζονται περισσότερο στον τρόπο με τον οποίο τα είδη και οι κοινωνίες

ανταποκρίνονται στις αλλαγές της έκτασης και στον βαθμό απομόνωσης των ενδιαιτημάτων τους. Οι έρευνες αυτές εντάσσονται στο θεωρητικό πλαίσιο της βιογεωγραφίας των νησίδων (Diamond 1975, Wilson & Willis 1975, Simberloff 1988, Shafer 1990, Soule 1991). Έχει αποδειχθεί ότι οι βιοκοινότητες ανταποκρίνονται διαφορετικά στις αλλαγές της κατά χώρο δομής του τοπίου και ανάλογα με το μέγεθος τους, τη στρατηγική επιβίωσης και τον ρόλο που παίζουν σε σημαντικές οικολογικές αλληλεπιδράσεις (π.χ. θηρευτής - θήραμα, επικονιαστής - φυτό κ.λπ.) (Cody 1986, Soule & Simberloff 1986, Wilcove et al. 1986, Renman & Mortberg 1994). Επίσης σε κατατμημένα τοπία της Ευρώπης έχει αποδειχθεί για τα αμφίβια (Laan & Verboom 1990), την ορνιθοπανίδα (Opdam 1990, Verboom et al. 1991), τα θηλαστικά (Lawton & Woodroffe 1991, Peltonen & Hanski 1991) και τις πεταλούδες (Thomas et al. 1992), ότι τα τμήματα των ενδιαιτημάτων που είναι μεγάλα ή/και πολύ κοντά μεταξύ τους υποστηρίζουν τους υφιστάμενους πληθυσμούς των ειδών, ενώ μικρά και απομονωμένα τμήματα συνήδως δεν καταλαμβάνονται. Η επιβίωση των ειδών παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία σε οποιεσδήποτε αλλαγές της κατά χώρο δομής του τοπίου. Είναι πιθανόν ένας πληθυσμός γρήγορα να οδηγηθεί σε εξαφάνιση εάν το μέγεθος ή ο αριθμός των ενδιαιτημάτων τους μειώνεται, ο μέσος όρος των αποστάσεων μεταξύ τους αυξάνεται, και οι αλλαγές που συμβαίνουν σε αυτά δυσχεραίνουν την ικανότητα διασποράς (Harrison 1995). Επιπλέον, ακόμα και εάν η εξαφάνιση των ειδών δεν συμβαίνει μονομιάς, είναι πιθανόν η πυκνότητα των πληθυσμών των πρόσκοπων ειδών να αυξάνεται εις βάρος των ειδών του σταδίου κλίμαξ. Τα είδη που είναι περισσότερο ευαίσθητα στην αλλαγή της κατά χώρο δομής ενός τοπίου είναι οι θηρευτές και τα είδη που χρειάζονται βιοτόπους μεγάλης έκτασης, τα είδη των τελικών φυτοκοινωνιών (στάδιο κλίμαξ) και τέλος αυτά τα οποία αναπτύσσουν μεταξύ τους σχέσεις αμοιβαιότητας (επικονιαστής-φυτό). Γενικά ισχύει, ότι όσο μικρότερο είναι το εναπομείναν τμήμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα αλλαγής της σύνδεσης των ειδών και τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση του φαινομένου του κρασπέδου (edge effect). Το φαινόμενο αυτό δεν προκαλεί μόνο αλλαγή στη σύνδεση των ειδών αλλά και αύξηση της εισβολής των μη αυτόχθονων ειδών (Saunders et al. 1991, Wilcove et al. 1986). Σύμφωνα με τους Saunders et al. (1991) οι αλλαγές στο μικροκλίμα που προκαλούνται από την κατάτμηση και μείωση της έκτασης επηρεάζουν τις βιοκοινότητες σε βαθμό ανάλογο με το μέγεθος, το σχήμα και τη θέση των επιμέρους τμημάτων των ενδιαιτημάτων στο γενικότερο τοπίο, δηλαδή συσχετίζονται με το μωσαϊκό της περιοχής. Τέλος, οι Saunders et al. (1991), και ο Hobbs (1993) επισημαίνουν ότι η

αλλαγή του μωσαϊκού μιας περιοχής επιφέρει σημαντικές συνέπειες στην εναπομείνουσα φυσική βλάστηση, πέραν από τις βιογεωγραφικές επιδράσεις της μείωσης της έκτασης και της αύξησης της απομόνωσης. Αυτό συμβαίνει διότι στα κατατμημένα συστήματα, τα εναπομείναντα τμήματα των ενδιαιτημάτων συνιστούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της περιοχής και επηρεάζονται ισχυρά από την περιβάλλουσα αγροτική ή άλλης παραγωγικής μορφής γη.

3.1.3. Παράμετροι και μέθοδοι παρακολούθησης της κατά χώρο δομής του τοπίου

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος παρακολούθησης εκτός από την διατύπωση του σκοπού για τον οποίο πραγματοποιείται προϋποθέτει, την επιλογή ενδεικτών και τη θέση των ορίων αποδεκτής μεταβολής, την περιγραφή και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και την τυποποίηση των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν.

3.1.3.1 Ενδείκτες

Για την παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου μιας περιοχής χρησιμοποιούνται τρεις ενδείκτες: α) έκταση των φυσιογνωμικών μονάδων βλάστησης, των τύπων υποστρώματος και των άλλων μορφών κάλυψης γης, β) κατάτμηση (fragmentation) της περιοχής γ) μωσαϊκότητα (patchiness) της περιοχής. Η παρακολούθηση αυτών πραγματοποιείται ταυτόχρονα και επιτυγχάνεται μέσω περιοδικών χαρτογραφήσεων των φυσιογνωμικών μονάδων βλάστησης, των τύπων υποστρώματος, και των άλλων μορφών κάλυψης γης της περιοχής.

3.1.3.2. Θέση ορίων αποδεκτής μεταβολής

Η θέση ορίων αποδεκτής μεταβολής προϋποθέτει την ανάπτυξη μιας αριθμητικής κλίμακας για την αξιολόγηση των ενδεικτών. Η αξιολόγηση γίνεται βάσει της υφιστάμενης κατάστασης, η οποία λαμβάνεται ως επίπεδο αναφοράς, καθώς και βάσει ιστορικών δεδομένων και βιβλιογραφικών αναφορών. Οι Spellerberg (1991), Peterson (1994), και Finlayson (1996) δίδουν ιδιαίτερη έμφαση στην πραγματοποίηση μιας πιλοτικής εφαρμογής πριν την υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης, ως μέσο αξιολόγησης των ενδεικτών.

ή ακόμα και χιλιάδες αεροφωτογραφίες και η) το κόστος απόκτησης μπορεί να θεωρηθεί χαμηλό σε σχέση με τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν έναντι των αεροφωτογραφιών, ενώ σε απόλυτες τιμές είναι χαμηλότερο των αεροφωτογραφιών όταν πρόκειται για μεγάλες περιοχές. Παρά τα σημαντικότερα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα των δορυφορικών δεδομένων, οι αεροφωτογραφίες έχουν μερικά γνωρίσματα εξίσου σημαντικά και χρήσιμα για την τηλεπισκόπηση των αντικειμένων και φαινομένων. Αυτά είναι τα ακόλουθα: α) η διακριτική ικανότητά τους είναι μεγαλύτερη από αυτή των δορυφορικών δεδομένων, β) η χρήση τους θεωρείται οικονομικότερη τόσο όσον αφορά την απόκτησή τους όσο και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την επεξεργασία τους, ειδικά όταν οι υπό μελέτη περιοχές είναι μικρής έκτασης και σχετικά απομακρυσμένες μεταξύ τους, και γ) σε όλες τις χώρες η Πολιτεία ή και οι Ένοπλες Δυνάμεις διαθέτουν ικανοποιητικό αρχείο παλαιών αεροφωτογραφιών της εθνικής έκτασής τους, χρήσιμο για ιστορικές ανασκοπήσεις των φυσικών φαινομένων (ο πρώτος δορυφόρος που εκτοξεύθηκε για περιβαλλοντική τηλεπισκόπηση ήταν ο LANDSAT 1 το έτος 1973).

Η διάδοση των δορυφορικών εικόνων γίνεται από ιδιωτικές εταιρείες που εδρεύουν στην Αθήνα και το κόστος τους ανέρχεται περίπου στο ποσό του 1.000.000 δρχ. Η έκταση που καλύπτουν κυμαίνεται μεταξύ 60X60 km έως 185X185 km ανάλογα με τον τύπο του δορυφόρου (π.χ. Landsat, Spot). Η διάδοση των αεροφωτογραφιών γίνεται από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ) η οποία διενεργεί αεροφωτογραφήσεις όλης της εθνικής επικράτειας κάθε 10 έτη. Το κόστος ενός ζεύγους ασπρόμαυρων παγχρωματικών αεροφωτογραφιών μέσης κλίμακας είναι περίπου 1.500 δρχ., ανά 7.000 στρ. (κλίμακα 1:15000). Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ιδιαίτερης αεροφωτογραφικής κάλυψης στα πλαίσια ενός προγράμματος παρακολούθησης απαιτεί πολύ μεγαλύτερο κόστος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μια αντιπροσωπευτική εκτίμηση του κόστους της αεροφωτογράφισης (από ιδιώτη) με έγχρωμο φιλμ και κλίμακα 1:4000, σε 20 περιοχές συνολικής έκτασης 565.700 στρ., είναι το ποσόν των 27.150.000 δρχ (χωρίς ΦΠΑ, τιμή 1995).

δ. Εργασίες πεδίου

Σκοπός των εργασιών πεδίου είναι η επίγεια επαλήθευση (ground truthing) των εξαγόμενων πληροφοριών από τα τηλεπισκοπικά δεδομένα. Η επίγεια επαλήθευση μπορεί να διεξαχθεί, είτε με συλλογή δεδομένων άμεσα από τον μελετητή, είτε με επίγεια φωτογράφιση ή επίγεια ραδιομετρία (μέτρηση της

ανακλώμενης ακτινοβολίας). Η χρήση της επίγειας τηλεπισκόπησης συμβάλλει επιπλέον, στον εντοπισμό της προσφορότερης εποχής για τον διαχωρισμό των διαφόρων τύπων βλάστησης από αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές εικόνες.

3.1.4. Διαχείριση των δεδομένων παρακολούθησης

Στο επίπεδο περιοχής όπου τα αποτελέσματα της παρακολούθησης του τοπίου παράγονται υπό μορφή χάρτη, η χρήση ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ΓΣΠ), διευρύνει τις δυνατότητες ανάλυσης και επεξεργασίας των δεδομένων.

Ο πυρήνας του ΓΣΠ είναι η γεωγραφική βάση δεδομένων, η ανάπτυξη της οποίας επιτυγχάνεται με την μετατροπή του αναλογικού χάρτη σε ψηφιακή μορφή. Οι περιγραφές των χαρτογραφούμενων μονάδων καθώς και άλλα χωρικά ή μη χωρικά δεδομένα συμπληρώνουν τη γεωγραφική βάση δεδομένων. Οι δυνατότητες που απορρέουν από τη δημιουργία αυτής είναι: α) ενημέρωση με νέα δεδομένα, β) ανάκληση δεδομένων βάσει κριτηρίων, γ) γεωγραφική ανάλυση των δεδομένων, δ) σύνθεση και συσχέτιση με άλλες πληροφορίες για την ανάπτυξη ομοιωμάτων πρόβλεψης.

3.1.5. Πλεονεκτήματα της παρακολούθησης σε επίπεδο περιοχής

1. Οικονομία χρόνου και κόστους

Η επιλογή των μεθόδων και τεχνικών παρακολούθησης επηρεάζονται από το κόστος και την χρονική διάρκεια της εφαρμογής τους. Η χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων σε συνδυασμό με δεδομένα πεδίου ή άλλων πηγών καθιστά την παρακολούθηση σε επίπεδο περιοχής οικονομικότερη, σε κόστος και χρόνο, από την παρακολούθηση των άλλων επιπέδων.

2. Συσχέτιση με άλλα γνωρίσματα της περιοχής (τύποι οικοτόπων, είδη)

Τα αποτελέσματα αυτού του επιπέδου παρακολούθησης είναι σε θέση να προσανατολίσουν την παρακολούθηση στα άλλα επίπεδα. Έτσι, ενώ η περιοδική χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων όλης της περιοχής, θεωρείται χρονοβόρα και δαπανηρή ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου απαιτείται φυτοκοινωνιολογική έρευνα, θα μπορούσε η παρακολούθηση αυτών να εστιάζεται μόνο στις

περιπτώσεις όπου διαπιστώνεται κάποια μεταβολή. Η συσχέτιση δηλαδή, με άλλα γνωρίσματα της περιοχής καθιστά εφικτό τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης όπου μπορούν να συνδυαστούν διαφορετικές τεχνικές και μέθοδοι και διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης.

3. Τυποποίηση και συμβατότητα δεδομένων

Η τυποποίηση των μεθόδων συλλογής, ανάλυσης, ερμηνείας και παρουσιάσης των δεδομένων αποτελεί μία από τις βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχία ενός προγράμματος παρακολούθησης. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζονται οι δυνατότητες: α) σύγκρισης των αποτελεσμάτων σε διαφορετικές περιοχές υλοποίησης του προγράμματος (εθνική ή διεθνή κλίμακα), και β) εφαρμογής των μεθόδων από διαφορετικούς μελετητές και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος παρακολούθησης διευρύνεται όταν τα αποτελέσματά του είναι συμβατά με δεδομένα άλλων πηγών. Αυτό επιτρέπει σε κρατικούς οργανισμούς και υπηρεσίες να χρησιμοποιούν από κοινού ίδια δεδομένα και ίδιες εμπειρίες και να συγχρονίζουν τις δραστηριότητες τους καθώς επίσης συμβάλλει στην έρευνα και στον σχεδιασμό δράσεων για την προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος ταξινόμησης (Πίνακας 3.1) και η ανάπτυξη προδιαγραφών για την χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων και την παραγωγή χαρτών καθώς και για την διαχείριση των δεδομένων, μπορούν να εξασφαλίσουν την τυποποίηση της μεθόδου παρακολούθησης και τη συμβατότητα των δεδομένων αυτής με δεδομένα άλλων πηγών.

Πίνακας 3.1.: Φυσιογνωμικές μονάδες βλάστησης, τύποι υποστρώματος, άλλες μορφές κάλυψης γης (Καρτέρης & Τσομπανίκος 1984, Μαντζαβέλας κ.ά. 1995, και Zalidis et al. 1996).

Δασικές εκτάσεις	Κωνοφόρα	Ελάτη Ερυθρελάτη Πεύκη Λοιπά
	Πλατύφυλλα	Οξιά Δρυς Καστανιά Σημύδα Πλάτανος, Ιτιά, λοιπή παραποτάμια βλάστηση Λοιπά
	Μικτά	
	Θαμνώδης και ποώδης βλάστηση	Φυσικά χορτολίβαδα Θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων Θαμνώνες φυλλοβόλων πλατυφύλλων Φρύγανα
	Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	Απογυμνωμένοι βράχοι Αποτεφρωμένες εκτάσεις
Υγροτοπικές εκτάσεις	Υδατοσυλλογή	
	Ύφαλος	
	Επιφάνεια δίχως βλάστηση	
	Βλάστηση υδάτινων κλινών	Φύκη Υδροβία βρύα Ριζωμένα αγγειόσπερμα Ελευθέρως πλέοντα αγγειόσπερμα Ριζωμένα αγγειόσπερμα με επιπλέοντα φύλλα

Πίνακας 3.1. (συνέχεια)

	Αναδυόμενη βλάστηση	Μόνιμη Προσωρινή
	Θαμνώδης βλάστηση	Φυλλοβόλα Αειθαλή Νεκρά
	Δενδρώδης βλάστηση	Φυλλοβόλα Αειθαλή Νεκρά
Αγροτικές εκτάσεις	Φυτά μεγάλης καλλιέργειας	Λεπτόκοκκη υγρή (π.χ. σιτηρά) Γραμμική υφή (π.χ. καπνός, μπαμπάκι)
	Οπωρώνες-αμπέλια-λαχανοκομικά	Οπωροφόρα δένδρα Αμπέλια Λαχανοκομικά
	Γεωργοκτηνοτροφικές κατασκευές	Θερμοκήπια Πτηνοτροφία Βουστάσια Χοιροστάσια Ποιμνιοστάσια Ιχθυοτροφία
	Ακαλλιέργητη γεωργική γη	
Αστικές εκτάσεις	Οικιστικά κέντρα	Κατοικημένοι χώροι Χώροι συνάθροισης κοινού Βιομηχανικοί χώροι
	Μεταφορές-Επικοινωνίες-Ηλεκτρισμός	Χώροι μετακίνησης πληθυσμού Μεταφορικό δίκτυο Επικοινωνίες - Ηλεκτρισμός
	Χώροι εξόρυξης πρώτων υλών	Λατομεία Μεταλεία Ορυχεία

Βιβλιογραφία

- Cody, M.L. 1986. Diversity, rarity and conservation in Mediterranean-climate regions. p. 122-152. *In* M.E. Soule, (ed.). Conservation biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Cambridge, Mass.
- Diamond, J.M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves.
- Fahrig, L. and G. Merriam. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* 8: 50-59.
- Finlayson, C.M. 1996. Framework for designing a monitoring programme. p. 25-34. *In* P.T. Vives (ed.). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- Groom, M.J. and N. Schumaker. 1993. Evaluating landscape change: patterns of worldwide deforestation and local fragmentation. *In* P. Kareiva, J. Kingsolver, and R.B. Huey (eds). Biotic interactions and global change. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Harrison, S. 1995. Effects of spatial structure on ecosystem functioning. p. 301-304. *In* V.H. Heywood (ed.). Global biodiversity assessment. United Nations Environment Programme (UNEP). Cambridge.
- Hobbs, R.J. 1993. Can revegetation assist in the conservation of biodiversity in agricultural areas? *Pacific Conservation Biology* 1: 29-38.
- Καρτέρης, Μ.Α. και Δ. Τσομπανίκος. 1984. Σύστημα ταξινόμησης χρήσεων/κάλυψης της γης με την τεχνική της τηλεπισκόπησης. Πρακτικά συνεδρίου "Ολοκληρωμένες Πληροφορίες Γης. Θεμέλιο για Ανάπτυξη", Τμ. Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκη, σελ. 583-603.
- Καρτέρης Μ. 1990. Δασική Αεροφωτογραφία. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. 432 σελ.
- Καρτέρης Μ. 1992. Τηλεπισκόπηση φυσικών πόρων και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. 247 σελ.
- Laan, R. and B. Verboom. 1990. Effect of pool size and isolation on amphibian communities. *Biological Conservation* 54: 251-262.
- Lawton, J.H. and G.L. Woodroffe. 1991. Habitat and the distribution of water voles: why are there gaps in a species' range? *Journal of Animal Ecology*. 60:79-91.

- Μαντζαβέλας Α., Γ. Ζαλίδης, Π.Α. Γεράκης και Σ. Ντάφης (Συντονιστές Εκδόσεως). 1995. Κριτήρια αναγνώρισης περιοχών ως υγροτόπων. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θεσσαλονίκη. 20 σελ.
- Opdam, P. 1990. Metapopulation theory and habitat fragmentation: a review of holarctic breeding bird studies. *Landscape Ecology* 5:93-106.
- Peltonen, A. and I. Hanski. 1991. Patterns of island occupancy explained by colonization and extinction rates in shrews. *Ecology* 72: 1698-1708.
- Peterson S. A. 1994. The environmental monitoring and assesment program (EMAP): Its objectives, approach, and status relative to wetlands. p. 181-195. *In* G. Aubrecht, G. Dick & C. Prentice. (eds). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proc. International Workshop, Linz, Austria, 1993. Stapfia 31, Linz, Austria, and IWRB Publication No. 30, Slimbridge, UK.
- Renman, G. and U. Mortberg. 1994. Avifauna - relation to size, configuration and habitat conditions of green urban areas in Stockholm. p. 245-256. *In* G.M. Barker, M. Luniak, P. Trojan, and H. Zimny (eds). Proceedings of the Second European Meeting of the International Network for Urban Ecology. Memorabilia Zoologica 49, Warsaw.
- Saunders, D.A., R.J. Hobbs, and C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Biological Conservation* 5:18-32.
- Shafer, C.L. 1990. Nature reserves: Island theory and conservation practice. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Simberloff, D. 1988. The contribution of population and community biology to conservation science. *Annual review of ecology and systematics* 19: 473-511.
- Soule, M.E. 1991. Land use planning and wildlife maintenance: guidelines for conserving wildlife in an urban landscape. *Journal of the American Planning Association* 57: 313-323.
- Soule, M.E. and D. Simberloff. 1986. What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves. *Biological Conservation* 35: 19-40.
- Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring ecological change. Cambridge University Press, Cambridge. 344 p.
- Thomas, C.D., J.A. Thomas, and M.S. Warren. 1992. Distributions of occupied and vacant butterfly habitats in fragmented landscapes. *Oecologia* 92: 563-567.
- Verboom, J.A., P. Opdam, M. Schotman, and J.A.J. Metz. 1991. European nuthatch metapopulation in a fragmented agricultural landscape. *Oikos* 61:149-156.

- Wilcove, D.S., C.H. McLellan, and A.P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the Temperate Zone. p. 237-256. *In* M.E. Soule, (ed.). Conservation Biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Cambridge, Mass.
- Wilson, E.O., and Willis, E.O. 1975. Applied biogeography. p. 522-534. *In* M.L. Cody and J.M. Diamond. (eds). Ecology and evolution of communities. Belknap Press, Cambridge, Mass.
- Zalidis, G.C., Eleni N. Fitoka, and A.L. Mantzavelas. 1996. Habitat inventory on two Greek wetlands. Wetlands (In press).

3.2. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΠΕΙΛΩΝ

Μαρία Αναγνωστοπούλου, βιολόγος - περιβαλλοντολόγος, ΕΚΒΥ

Σχεδόν από την ίδρυσή του, το ΕΚΒΥ απέδειξε έμπρακτα την πεποίθησή του ότι η παρακολούθηση των απειλών που υφίστανται οι φυσικές περιοχές είναι χρησιμότερο εργαλείο για την προστασία τους (Αναγνωστοπούλου & Γεράκης 1994, Καζαντζίδης κ.α. 1995). Το Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων, όπως υλοποιήθηκε από το ΕΚΒΥ κατά τα έτη 1992 ως και 1994, περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 1.5. της παρούσας έκδοσης.

Στην Ελλάδα:

- η έννοια της επιστημονικής παρακολούθησης φυσικών περιοχών με σκοπό τη βελτίωση της διαχείρισής τους, είναι ακόμη πολύ νέα και στο παρελθόν δεν έχει τύχει επαρκούς υποστήριξης με τους αναγκαίους οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους, κυρίως λόγω της μη ωρίμανσης των σχετικών προϋποθέσεων (έλλειψη σχεδίων διαχείρισης-προστασίας για την πλειονότητα των περιοχών, έλλειψη ειδικών σχημάτων για τον συντονισμό της διαχείρισης)
- "η φύση είναι προικισμένη με πλούσια αυτοφυή χλωρίδα και άγρια πανίδα σπάνιας ποικιλίας σε είδη, με αντιπροσωπευτικούς βιοτόπους, με ιδιαίτερους φυσικούς, γεωμορφολογικούς και φυσιογραφικούς σχηματισμούς και με μοναδικά τοπία απαράμιλλης ομορφιάς και ιδιαίτερων φυσιογνωμικών στοιχείων" Η τεράστια αυτή βιοποικιλότητα δημιουργεί στην Πολιτεία αυξημένες ευθύνες για τη διατήρησή της (Κασιούμης 1994).
- το φυσικό περιβάλλον εξακολουθεί να δέχεται ισχυρές πιέσεις και να υποβαθμίζεται, λόγω ανεπαρκών πολιτικών για την προστασία του, αδυναμίας επαρκούς εφαρμογής της υφιστάμενης νομοθεσίας προστασίας και της περιορισμένης ευελιξίας του κρατικού μηχανισμού προστασίας όσον αφορά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή.

Από τα παραπάνω, καθίσταται εμφανές ότι ο έγκαιρος εντοπισμός βλαπτικών για τις φυσικές περιοχές φυσικών διεργασιών ή (συννηδέστερα) ανθρώπινων δραστηριοτήτων, έχει κρίσιμη σημασία για την πρόληψη της περαιτέρω υποβάθμισης αυτών των περιοχών. Στο υποκεφάλαιο 1.4. του παρόντος Οδηγού, ο Finlayson (1994) επιχειρηματολογεί υπέρ της αναγκαιότητας της παρακολούθησης στο επίπεδο του σχεδιασμού της πολιτικής, παρόλες τις δυσκολίες που αυτή παρουσιάζει. Τονίζει δε, ότι ελλείπει επαρκούς προϋπολογισμού για την εφαρμογή παρακολούθησης στα τρία επίπεδα που ο

ίδιος διακρίνει (σχεδιασμού πολιτικής, εφαρμογής και επιπτώσεων των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων), θα πρέπει να υλοποιείται έστω και μόνον η παρακολούθηση στη φάση του σχεδιασμού πολιτικής, κατά την οποία λαμβάνονται και οι αποφάσεις.

Σε επιβεβαίωση των ανωτέρω, έρχονται σαφώς και οι θέσεις των Rowell & Alexander (1996) από την Επιτροπή Υπαίθρου για την Ουαλλία σχετικά με την παρακολούθηση των απειλών. Οι συγγραφείς εξηγούν ότι στο ΗΒ, οι διάφορες υπηρεσίες και φορείς προστασίας (Επιτροπή Υπαίθρου για την Ουαλλία, English Nature, Scottish Natural Heritage, Environmental Heritage Service για τη Β. Ιρλανδία και Joint Nature Conservation Committee), συνεργάστηκαν στενά για τη διαμόρφωση ενός ενιαίου πλαισίου για την παρακολούθηση προστατευμένων περιοχών. Επιπλέον της παρακολούθησης της κατάστασεως των βιολογικών γνωρισμάτων των περιοχών, το ενιαίο αυτό πλαίσιο που αναπτύχθηκε *"απαιτεί την καταγραφή των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων και των φυσικών γεγονότων, τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν την κατάσταση αυτών των βιολογικών γνωρισμάτων. Η παρακολούθηση της κατάστασης των γνωρισμάτων, μαζί με την παρακολούθηση της ανθρωπίνης δραστηριότητας, παρέχουν τη βασική πληροφορία, που καθοδηγεί την προσαρμογή της προστατευτικής διαχείρισης που ασκούμε και την τελική επίτευξη ευνοϊκών συνθηκών για κάθε βιολογικό γνώρισμα"*.

Οι συγγραφείς επικαλούνται τη σπουδαιότητα αυτής της συμπληρωματικότητας, καθώς από τη μία πλευρά, οι μεταβολές των βιολογικών γνωρισμάτων μπορεί να ανιχνευθούν όταν η διαχειριστική απόκριση θα φθάσει πολύ αργά ή θα είναι υπερβολικά δαπανηρή, ενώ από την άλλη, αδυνατούμε να εκτιμήσουμε αξιόπιστα το μέγεθος των πραγματικών μεταβολών, βασιζόμενοι μόνο στην παρακολούθηση της ανθρωπίνης δραστηριότητας, εκθέτοντας έτσι πληθυσμούς και οικοτόπους σε κινδύνους που θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί.

Βιβλιογραφία

Αναγνωστοπούλου, Μαρία και Π.Α. Γεράκης. 1994. Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων: Δραστηριότητες κατά το 1993. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. 33 σελ.

- Finlayson C.M. (compiler). 1994. Conclusion of Working Group 4: Ecological Change - concept and application: Defining gaps and priorities. p. 157-161. *In*: G. Aubrecht, G. Dick and C. Prentice (editors). Monitoring of ecological change in wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, 26-30 October 1993. Stapfia 31 and IWRB Special Publication 30.
- Καζαντζίδης, Σ., Μαρία Αναγνωστοπούλου και Π.Α. Γεράκης. 1995. Προβλήματα 35 ελληνικών υγροτόπων και ενέργειες για την αντιμετώπισή τους: Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων 1992-94 (τεύχη 1-9). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. 249 σελ.
- Κασιούμης, Κ. 1994. Η προστασία της φύσης στην Ελλάδα: Θεσμικό πλαίσιο, προστατευόμενες περιοχές και αρμοδιότητες προστασίας. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 5 (3): 58-74.
- Rowell, T.A. & M. Alexander. 1996. Integrating monitoring with management planning: a demonstration of good practice on Natura 2000 sites in Wales. Paper produced for the "Seminar on Management Plan Preparation for Special Areas of Conservation", 9-12 October 1996, Galway, Republic of Ireland.

3.3. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το περιεχόμενο αυτού του κεφαλαίου είναι προσαρμογή από την βιβλιογραφική πηγή που παρατίθεται στο τέλος του κεφαλαίου και αφορά προστατευμένες περιοχές με ιδίους φορείς διαχείρισης. Έτσι, στο κείμενο που ακολουθεί, γίνονται συχνές αναφορές στον "διαχειριστή", το "προσωπικό διαχείρισης" κ.α. σχετικούς όρους. Παρόλο που στην Ελλάδα δεν έχουν ακόμη δημιουργηθεί τέτοιοι φορείς, η συντονίστρια της έκδοσης κρίνει ότι η συστηματική προσέγγιση στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης, η οποία παρουσιάζεται σε αυτό το κεφάλαιο, μπορεί με τις κατάλληλες προσαρμογές να υιοθετηθεί, ανεξαρτήτως του δομικού και λειτουργικού τύπου του οιαδήποτε σχήματος διαχείρισης.

3.3.1. Εισαγωγή

Η περιοδική αξιολόγηση (παρακολούθηση) της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης, θα πρέπει να είναι μια συνειδητή διεργασία, που θα στοχεύει στην εκτίμηση της προόδου που έχει συντελεστεί ως προς την εκπλήρωση των ιδανικών (ideal) και των εφικτών (operational) σκοπών διαχείρισης μιας προστατευμένης περιοχής ή ενός δικτύου προστατευμένων περιοχών. Επιπλέον, θα πρέπει να αποτελεί αναγνωρισμένη φάση στο σύνολο της διαδικασίας διαχείρισης.

Μια οικονομικώς επιτυχημένη δραστηριότητα κρίνεται από τη δυνατότητα να αποφέρει κέρδη στην πάροδο του χρόνου, αλλά η έκταση του κέρδους ή της απώλειας, μπορεί συχνά να προβλεφθεί. Μετρώντας με ακρίβεια τη ροή του χρήματος και κάνοντας έγκαιρες προσαρμογές, πιθανώς να καταστεί δυνατόν να επηρεάσουμε την συνολική επιτυχία του όλου εγχειρήματος. Αυτή είναι μια αποδεκτή λογιστική πρακτική. Οι ίδιες αρχές ισχύουν και όταν αξιολογούμε το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων διαχείρισης προστατευμένων περιοχών, με σκοπό να βεβαιωθούμε ότι είναι κοινωνικο-οικονομικά αποδεκτές, πολιτικά εφικτές και οικολογικά επιθυμητές. Εκτός από τις νομισματικές μονάδες, η παρακολούθηση της διαχείρισης ενδιαφέρεται επίσης και για τις ανθρώπινες στάσεις και αντιδράσεις, καθώς και για τις οικολογικές διεργασίες και την απόκριση αυτών σε διάφορους τύπους ανθρώπινου χειρισμού. Η ακρίβεια και η αντικειμενικότητα, μπορεί επομένως να διασφαλίζονται δύσκολα και ενδεχομένως

να είναι απαραίτητο να βασιζόμαστε σε τάσεις και σχετικές τιμές και αξίες, παρά σε απόλυτες μετρήσεις.

Οι προσεγγίσεις στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης ποικίλουν ανάλογα με τις συνθήκες, είναι όμως αναγκαίο, το οποιοδήποτε πρόγραμμα διαχείρισης, να διαθέτει επαρκείς πόρους έτσι ώστε να κρίνουν την αποτελεσματικότητα και την ευστοχία των δράσεων του διαχειριστή, ο ίδιος, οι επόπτες του και οι χρηματοδότες του προγράμματος. Αυτό το προφανές γεγονός πολλές φορές παραβλέπεται, με συνέπεια τη σπατάλη χρήματος, ενέργειας και χρόνου.

Η πραγματική αξία της διαρκούς αξιολόγησης ενός προγράμματος διαχείρισης είναι, είναι ότι αυτή επιτρέπει στο πρόγραμμα να μάθει και να οικοδομήσει πάνω στην ίδια την πείρα του και να προσαρμοστεί με όποιον τρόπο χρειάζεται, ώστε να πετύχει τους σκοπούς του με την μέγιστη δυνατή αποδοτικότητα. Με τις πολυάριθμες οικολογικές και κοινωνικο-οικονομικές μεταβλητές που είναι σε θέση να επηρεάσουν τη διαχείριση, ιδιαίτερα όταν αυτή περιλαμβάνει την προστασία πολύπλοκων φυσικών συστημάτων, έχει μεγάλη σπουδαιότητα, οι αξιολογήσεις αυτές να παρέχουν στον διαχειριστή, συνεχείς κατευθύνσεις οι οποίες θα τον βοηθήσουν να προσαρμόσει τις δράσεις του.

Είναι ομοίως σπουδαίο, το πρόγραμμα να είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να ανταποκριθεί. Τέτοια ανατροφοδότηση είναι απαραίτητη και εφαρμόσιμη σε διάφορα επίπεδα της διαχειριστικής διαδικασίας, από τη διαμόρφωση σκοπών πολιτικής έως τη φάση σχεδιασμού και υλοποίησης. Επιπλέον, η διαδικασία της αξιολόγησης καθεαυτή, προσδίδει ένα ψυχολογικό κίνητρο για υψηλή απόδοση και καλή διαχείριση.

Υπάρχουν διάφορα κέρδη από την συνειδητή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης:

- να επιβεβαιώσει ότι πληρούνται οι σκοποί της πολιτικής και του σχεδίου διαχείρισης και ότι είναι ρεαλιστικοί
- να κρίνει κατά πόσον οι ανθρωπinoι και οικονομικοί πόροι που διατίθενται για το σκοπό αυτό είναι επαρκείς
- να αναφέρει την πρόοδο στις ανώτερες αρχές, περιλαμβανομένων αυτών που υποστηρίζουν το πρόγραμμα και αυτών που ενδιαφέρονται για την εφαρμογή του
- να περιγράφει τα οφέλη που προκύπτουν από μια προστατευμένη περιοχή, σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο
- να βοηθήσει στην προτεοιμασία μελλοντικών προγραμμάτων διαχείρισης

- να βοηθήσει στην αξιολόγηση της συνεισφοράς της προστατευόμενης περιοχής στους εθνικούς και διεθνείς σκοπούς προστασίας της φύσης
- να βοηθήσει στη βελτίωση της τέχνης της διαχείρισης με άξονα την προστασία

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης είναι δύσκολη ή αδύνατη, παρά μόνον εάν μπορεί να γίνει με βάση σαφώς διατυπωμένους σκοπούς διαχείρισης. Μόνον εάν ο διαχειριστής γνωρίζει τι αναμένει από την διαχείριση που ασκεί, δεν υπάρχει τρόπος να εκτιμήσει την απόδοση του εαυτού του και του προγράμματος ή των επιμέρους τμημάτων του προγράμματος διαχείρισης.

3.3.2. Προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης

Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης.

3.3.2.1. Αυτο-αξιολόγηση

Όλες οι τακτικές εκδόσεις θα πρέπει να εμπεριέχουν στοιχεία αξιολόγησης, ήτοι, κάποιον σχολιασμό σχετικά με την επιτυχία και την αποτελεσματικότητα των δράσεων οι οποίες περιγράφονται στην έκθεση, την καταλληλότητα των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν και συστάσεις για βελτίωση. Το επιμέρους προσωπικό θα πρέπει να ενδιαρρύνεται να αξιολογεί τη δική του απόδοση και ο διαχειριστής της προστατευόμενης περιοχής θα πρέπει να αξιολογεί την απόδοση και του εαυτού του, αλλά και του εποπτευόμενου από αυτόν προσωπικού. Οδηγίες για αυτήν την τεχνική δίνονται στον Πίνακα 3.3.2.1., στις σελίδες 61-62.

3.3.2.2. Αξιολόγηση από τις ανώτερες αρχές

Το αρμόδιο προσωπικό των αρχών στις οποίες αναφέρει ο διαχειριστής, θα προβούν στη δική τους αξιολόγηση της λειτουργίας της προστατευόμενης περιοχής, με βάση τις εκδόσεις που λαμβάνουν, καθώς και τις γνώμες και τα σχόλια επισκεπτών στην υπηρεσία τους και εποπτών, επισκέψεις στην περιοχή, ελεγκτές λογιστικών και πιθανώς με άλλους τρόπους. Οι αρμόδιες αρχές θα

αξιολογήσουν την πρόοδο στην προστατευμένη περιοχή, ως προς τα σχεδιασμένα αναμενόμενα αποτελέσματα, αλλά και σε σχέση με άλλες προστατευμένες περιοχές.

Πίνακας 3.3.2.1. Ερωτηματολόγιο για τη βαθμολόγηση της αποτελεσματικότητας του επικεφαλής διαχείρισης μιας προστατευμένης περιοχής

Είναι ο επικεφαλής και το προσωπικό της διαχείρισης επαρκείς γνώστες της περιοχής και ικανοί να εντοπίσουν αμέσως σε αυτήν, αξιόλογες μεταβολές;
Έχουν αναγνωρισθεί οι κύριοι προβληματικοί τομείς και έχει αναληφθεί διορθωτική δράση;
Ελαχιστοποιούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια έργων ή δραστηριοτήτων;
Διεξάγονται οι επί του πεδίου δράσεις με τρόπο συμβατό με τους σκοπούς διαχείρισης της περιοχής;
Έχουν γίνει οι απαραίτητες προσπάθειες να διασφαλισθεί ότι η δημόσια χρήση δεν καταστρέφει τους πόρους της περιοχής;
Έχουν προσδιορισθεί και προγραμματισθεί ειδικές μελέτες και προγράμματα παρακολούθησης;
Είναι διαδέσιμος βασικός χάρτης της περιοχής σε εξυπηρετική κλίμακα;
Όταν τα μέλη του προσωπικού διαχείρισης βρίσκονται στο πεδίο, έχουν μαζί τους επαρκές υλικό αναφοράς ως βοήθεια για τη διεξαγωγή της εργασίας τους;
Χρησιμοποιείται κάποιο ετήσιο πρόγραμμα εργασιών ως οδηγός για τη λειτουργία της περιοχής;
Οργανώνει το προσωπικό διαχείρισης την εργασία του με τρόπο που να διασφαλίζει ότι το πρόγραμμα εργασίας θα υλοποιηθεί επιτυχώς;
Περιλαμβάνουν οι διαδικασίες διαχείρισης κάποιο σύστημα ελέγχου, ώστε να βεβαιώνεται ότι οι δράσεις επί του πεδίου πραγματοποιούνται σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών και τις αντίστοιχες προδιαγραφές;
Δίδεται σε όλες τις δραστηριότητες υψηλή προτεραιότητα στην εκπαίδευση για την ασφάλεια και πρόληψη ατυχημάτων;
Διατηρούνται σε αρχείο κείμενα που ενδιαφέρουν τη διαχείριση;
Υπάρχει σχέδιο διαχείρισης της περιοχής; Εάν όχι, συντάσσεται;

Αξιοποιεί ο επικεφαλής της διαχείρισης την πείρα και την εκπαίδευση των βασικών μελών του προσωπικού διαχείρισης για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη σπουδαίων αποφάσεων;

Αναθέτει ο επικεφαλής της διαχείρισης αρμοδιότητες σε επιλεγμένα μέλη του προσωπικού διαχείρισης, έτσι ώστε ο ίδιος να ενασχοληθεί με εργασία ανώτερου επιπέδου;

Καθίσταται ο επικεφαλής της διαχείρισης άμεσα διαθέσιμος και διατηρεί καλές εργασιακές σχέσεις με όλα τα μέλη του προσωπικού όλων των επιπέδων;

Αναγνωρίζεται με συνέπεια η εξαιρετική εργασιακή απόδοση μελών του προσωπικού, μέσω κάποιου συστήματος "βαθμολόγησης"; Οδηγεί σε κατάλληλη ανταπόκριση η μη ικανοποιητική απόδοση;

Δίνει ο επικεφαλής της διαχείρισης το παράδειγμα ενός σωστού εργασιακού ήδους, στάσης και συμπεριφοράς;

Δίδονται στα μέλη του προσωπικού ευκαιρίες εκπαίδευσης, έτσι ώστε να βελτιώνουν την απόδοσή τους και να αποκτούν επιπλέον προσόντα βάσει των οποίων μπορούν να προαχθούν σε ανώτερη ή πιο υψηλόμισθη θέση;

Έχουν τα μέλη του προσωπικού γραπτή περιγραφή της εργασίας τους, έτσι ώστε να αντιλαμβάνονται επακριβώς τα καθήκοντά τους;

Αντανακλά η διανομή των καθηκόντων τις ικανότητες των μελών του προσωπικού;

Προγραμματίζονται οι εργασίες με τρόπο που να χρησιμοποιεί το προσωπικό αποτελεσματικά;

Έχουν οι φύλακες και οι ξεναγοί ευπρεπή εμφάνιση και αυτοπειθαρχία;

Διαφυλάσσονται επαρκώς από τη φθορά οι διάφοροι χώροι και ο εξοπλισμός;

Πραγματοποιείται η μισθοδοσία του προσωπικού και η απόδοση άλλων οφειλόμενων αποζημιώσεων σε τακτική βάση χωρίς καθυστερήσεις;

Παρέχεται στο προσωπικό πεδίου ο δεμελιώδης αναγκαίος εξοπλισμός (ειδική ένδυση και υπόδυση, φακοί νυκτός, κ.λπ);

Έχει ο επικεφαλής της διαχείρισης καλές σχέσεις με τους παράγοντες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των τοπικών αρχών και με τους τοπικούς κατοίκους;

3.3.2.3. Ανεξάρτητη αξιολόγηση από εξωτερικούς ειδικούς

Η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης μιας περιοχής ή ενός δικτύου περιοχών, μπορούν να αξιολογηθούν από ομάδα ειδικών οι οποίοι δεν δυνδούνται με το πρόγραμμα με κανέναν άμεσο τρόπο. Η διαδικασία αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να παρέχει μια ανεξάρτητη και δίχως προκατάληψη αξιολόγηση της προόδου σε έναν αριθμό περιοχών, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο ένα πρότυπο (a set of standards) με βάση το οποίο θα μπορούν να αξιολογούνται μεμονωμένες αποδόσεις. Η ανεξάρτητη αξιολόγηση, μπορεί παρόλ' αυτά, να μην είναι ευαισθητοποιημένη στις εκάστοτε τοπικές συνθήκες.

Η ανεξάρτητη αξιολόγηση μπορεί επιπλέον να προσφέρει ηθική αμοιβή στους αξιολογούμενους, με την έννοια ότι η απόδοσή τους αναγνωρίζεται από έναν τρίτο αντικειμενικό φορέα. Εάν δομηθεί σωστά, αυτός ο τύπος αξιολόγησης μπορεί να αποβεί χρήσιμος και στις εποτεύουσες αρχές αλλά και στο προσωπικό που εμπλέκεται στις διάφορες όψεις της διαχείρισης, όπως η έρευνα, η παρακολούθηση και η ενδυνάμωση της εφαρμογής του νόμου. Οι ανεξάρτητοι αξιολογητές, όχι μόνο θα εξετάσουν τις μεθόδους που υιοθετήθηκαν και θα κρίνουν την καταλληλότητά τους για τις τοπικές συνθήκες, αλλά θα κάνουν και χρήσιμες συστάσεις, σύμφωνα με την πείρα τους από άλλες περιοχές. Ωστόσο, η τυχόν αρνητική κριτική θα πρέπει να γίνεται με πλήρη τεκμηρίωση και πολύ προσεκτικά, ώστε να αποφεύγεται κάθε επιβλαβής επίδραση αυτής της κριτικής στην προστατευμένη περιοχή και τον φορέα διαχείρισής της, καθώς και το ηθικό του προσωπικού του. Επίσης, θα πρέπει να διασφαλίζεται η υψηλή ποιότητα και το βάθος των γνώσεων των εξωτερικών αξιολογητών, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος να καταστραφεί μια ικανοποιητική πρόοδος που βασίζεται σε συμφωνημένους σκοπούς.

3.3.2.4. Τοπική συμβουλευτική επιτροπή

Η συγκρότηση μιας τοπικής "Συμβουλευτικής Επιτροπής για την Προστατευμένη Περιοχή", μπορεί επίσης να χρησιμεύσει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης. Η επιτροπή μπορεί να περιλαμβάνει τοπικές προσωπικότητες, χρήστες της περιοχής, μέλη συνεταιρισμών (γεωργικών, κτηνοτροφικών, αλιευτικών, κ.α.) ή άλλων τοπικών συλλογικών φορέων. Για την βαθύτερη κατανόηση των διαχειριστικών θεμάτων, είναι απαραίτητες τακτικές συναντήσεις της επιτροπής. Βέβαια, υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος, μια τέτοια

επιτροπή να τείνει να αντικατοπτρίζει προσωπικά συμφέροντα, ή να εμπλακεί σε τέτοιο βαθμό στην καθημερινή διοίκηση της περιοχής, που να καταστεί αναρμόδια για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης.

3.3.2.5. Απευθείας ανταπόκριση από επισκέπτες

Αυτή σίγουρα δεν είναι ένα αυστηρό μέσο για την αξιολόγηση της συνολικής διαχείρισης και της εξέλιξης ενός προγράμματος, μπορεί όμως να δώσει άμεσες απαντήσεις σε ορισμένους τύπους ερωτήσεων. Μέσα από το πλήθος των σχολίων που συγκεντρώνονται, ένας πεπειραμένος διαχειριστής μπορεί εύκολα να ξεχωρίσει κάποιες χρήσιμες συστάσεις. Τα σχόλια των επισκεπτών μπορούν να καταγραφούν μέσω ανεπίσημων συνεντεύξεων, ερωτηματολογίων, ενός κιβωτίου προτάσεων ή ενός βιβλίου εντυπώσεων.

3.3.3. Σύγκριση δαπανών έναντι προϋπολογισμού

Η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης της λειτουργίας σε σχέση με τις προγραμματισμένες δαπάνες, μπορεί να υπολογισθεί σχετικά εύκολα. Πόσο αποδοτικά χρησιμοποιήθηκε ο προϋπολογισμός; Το ποσοστό του διαθέσιμου προϋπολογισμού (δέσμευση) που όντως χρησιμοποιείται (υπηρεσίες, αγορές και κατασκευές) μερικές φορές ονομάζεται "ποσοστό απορρόφησης". Ο αριθμός αυτός παρακάμπτει το ερώτημα σχετικά με το πόσο αποδοτική ήταν η απορρόφηση αλλά προσφέρει μία προσέγγιση για την μέτρηση της αποδοτικότητας του προγραμματισμού και της εφαρμογής των προτάσεων της διαχείρισης. Αυτό συμβάλλει σε αποδοτικότερο προγραμματισμό στο μέλλον.

Όταν η απορρόφηση συμβαδίζει με το καθορισμένο χρονοδιάγραμμα και ο προϋπολογισμός για το αναμενόμενο κόστος είναι ακριβής, η απορρόφηση πρέπει να προσεγγίζει το 100%. Αν η απορρόφηση είναι μικρή, αυτό σημαίνει ότι τα αντικείμενα υπερκοστολογήθηκαν και οι ανάγκες υπερεκτιμήθηκαν ή ότι η διαχείριση, οι αγορές ή άλλες χρήσεις των διαθέσιμων οικονομικών πόρων έγιναν με αργό ρυθμό ή δεν ήταν ικανοποιητικές. Τα αντικείμενα των οποίων η απορρόφηση ήταν μικρή μπορούν να εξετασθούν λεπτομερώς ώστε να βρεθεί η αιτία της καθυστέρησης. Υπήρξαν ανεξέλεγκτες καθυστερήσεις που εμπόδισαν τις έγκαιρες δαπάνες; Ήταν ο προγραμματισμός εξωπραγματικός στις απαιτήσεις του; Για ποιά αντικείμενα πρέπει να υπάρχει υψηλότερος ή χαμηλότερος προϋπολογισμός το επόμενο έτος;

3.3.4. Αξιολόγηση της προόδου με βάση τα χρονοδιαγράμματα

Με το τρόπο που συγκρίνονται οι πραγματικές δαπάνες έναντι των προγραμματισθέντων κατανομών μπορούν να αξιολογηθούν και οι πραγματικές δραστηριότητες και κατασκευές έναντι του προγράμματος δράσεων. Έγινε έγκαιρη επισκόπηση; Άν όχι, γιατί; Περαιτώθηκαν όλες οι κατασκευές; Πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα ή υπήρξε καθυστέρηση; Έγιναν οι έλεγχοι ρουτίνας σύμφωνα με τις οδηγίες;

Αυτού του είδους η ανάλυση προβάλλει τις αδυναμίες της διαχείρισης, τονίζει την κρισιμότητα της έλλειψης προσωπικού ή εξοπλισμού και βοηθάει στην βελτίωση του προγραμματισμού για το επόμενο έτος. Γνωρίζοντας ότι στο τέλος του έτους θα κληθεί να αναφέρει επί της προόδου και των δαπανών, ο διαχειριστής εργάζεται αποδοτικότερα.

3.3.5. Αποτίμηση της επίτευξης των σκοπών διαχείρισης

Μερικές φορές οι σκοποί της διαχείρισης είναι ασαφείς και ακαθόριστοι. Π.χ. α) "να προστατευθεί το φυσικό οικοσύστημα", β) "να σωθεί η αρκούδα", ή γ) "να αναπτυχθεί η τουριστική χρήση της προστατευμένης περιοχής". Στις περιπτώσεις αυτές δεν είναι εύκολο να εκτιμηθεί η επιτυχία. Για το λόγο αυτό είναι χρήσιμο να καθορίζονται συγκεκριμένοι σκοποί ή να προσδιορίζονται δείκτες επιτυχίας κατά την κατάρτιση των σχεδίων διαχείρισης. Κατόπιν μπορεί να εκτιμηθεί η πρόοδος προς την εκπλήρωση των σκοπών της διαχείρισης, σε σχέση με τα αναμενόμενα. Πιο ακριβής και μετρήσιμος σκοπός ο οποίος μπορεί να ενταχθεί πχ. κάτω από τον γενικό σκοπό "να αναπτυχθεί η τουριστική χρήση της προστατευμένης περιοχής" πιθανόν να είναι ο εξής:

"Να αυξηθεί σταδιακά ως το τέλος της πενταετίας ο αριθμός των επισκεπτών σε περισσότερους από Χ (ορίζουμε αριθμό) ανά έτος", που συνεπάγεται:

- κατασκευή και λειτουργία κερδοφόρου καταλύματος επισκεπτών, το οποίο να αυτοχρηματοδοτείται μετά από τα δύο πρώτα έτη της λειτουργίας του.
- αποπεράτωση ως το τέλος της τρίτου έτους ενός κέντρου πληροφοριών, εξοπλισμένου με εκθεσιακό και πληροφοριακό υλικό.

- άνοιγμα ως το τέλος του τρίτου έτους διαδρομών 15 χιλιομέτρων συνολικά (επισυνάπτουμε σχέδιο διάρθρωσης διαδρομών), για την περιήγηση των επισκεπτών μέσα στην άγρια φύση, με βάση ειδικό έντυπο οδηγό.

Η παραπάνω διατύπωση επιτρέπει την εκτίμηση της προόδου, είναι δηλαδή εύκολο να διαπιστώσουμε εάν πράγματι κατά το τελευταίο έτος της πενταετίας ο αριθμός των επισκεπτών υπερέβη τους Χ.

Αν η πρόοδος υπερβαίνει πολύ ή καθυστερεί πολύ από τους σκοπούς διαχείρισης που έχουμε θέσει, τότε ο φορέας της διαχείρισης πρέπει να προσδιορίσει την αιτία. Μήπως ήταν εξωπραγματικοί οι σκοποί; Μήπως οι δράσεις καθυστέρησαν αδικαιολόγητα; Έχει επηρεασθεί το αποτέλεσμα από άλλες καταστάσεις όπως η πολιτική, η παγκόσμια οικονομία, ασθένειες ή άλλους απρόβλεπτους παράγοντες;

3.3.6. Αξιολόγηση της σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας

Ήταν η διαχείριση που εφαρμόσθηκε στην προστατευμένη περιοχή ισάξια της δαπάνης (σε εργασία, χρόνο και χρήματα) που καταβλήθηκε; Η ερώτηση είναι δύσκολη. Σε εμπορικές επιχειρήσεις η αποδοτικότητα μετριέται με βάση την παραγωγή υλικών ή το ύψος του κέρδους. Η επιτυχία μπορεί να μεταφρασθεί σε νομισματικά ισόποσα και να συγκριθεί με την επένδυση που έγινε. Η σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας είναι ένα μέτρο του κέρδους ανά δαπάνη σε σύγκριση με τα κέρδη που αναμένονται από την ίδια δαπάνη σε εναλλακτική κατεύθυνση.

Μερικές πτυχές της διαχείρισης της προστατευμένης περιοχής, όπως διάφορα είδη παραγωγής, χρήσης ή κάποιας ανάπτυξης για αναγυχή, μπορούν να αξιολογηθούν με αμιγώς οικονομικά κριτήρια. Αν το κόστος για την προμήθεια καυσόξυλων σε χωρικούς της ουδέτερης ζώνης γύρω από την προστατευμένη περιοχή είναι μεγαλύτερο από την τιμή στην οποία τα προϊόντα αυτά διατίθενται αλλού, τότε είναι φανερό πως η διαχείριση της εν λόγω ζώνης για την παραγωγή καυσοξύλων, δεν ήταν αποτελεσματική σε σχέση με το κόστος.

Η αποτίμηση της αξίας των προστατευτικών λειτουργιών δεν είναι τόσο εύκολη, αλλά μερικές λειτουργίες μπορούν και πάλι να αξιολογηθούν με καθαρά οικονομικά κριτήρια. Π.χ. μπορεί να υπολογισθεί μία απόλυτη νομισματική τιμή για την υδρολογική λειτουργία μίας προστατευμένης περιοχής που προστατεύει το νερό ενός υδρευτικού συστήματος ή ενός υδροηλεκτρικού έργου.

Όπου δεν είναι δυνατόν να γίνει ακριβής υπολογισμός, θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μία κατά προσέγγισιν ιδέα της αξίας των προστατευτικών λειτουργιών που περιφρουρούνται. Για παράδειγμα, αν η αρμόδια κρατική υπηρεσία έχει αποφασίσει ότι η περιοχή πρέπει να παραμείνει προστατευμένη και όχι να αναπτυχθεί για παραγωγή, τότε, θεωρητικά, η αξία της προστατευτικής της λειτουργίας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από εκείνη και της πιο κερδοφόρας εναλλακτικής χρήσης. Αν μία συγκεκριμένη προστατευμένη περιοχή μπορούσε να μετατραπεί σε αγροτική γη με αναμενόμενη απόδοση Χ δρχ/στρέμμα/έτος, τότε μπορούμε να υπολογίσουμε την ελάχιστη ετήσια αξία που πρέπει να αποδίσει η προστατευτική λειτουργία.

Οι τιμές της χρήσης γης των περισσότερων προστατευμένων περιοχών που εκτιμούνται με τον τρόπο αυτό είναι τόσο υψηλές, και τόσο υψηλότερες από την επένδυση σε προστατευτική διαχείριση, που η σύγκριση των αριθμών για τη δικαιολόγηση των δαπανών διαχείρισης είναι μάταιη. Ο γενικός κανόνας είναι ότι οποιαδήποτε διαχείριση κατορθώσει να επιτύχει τους διαχειριστικούς της σκοπούς είναι σίγουρα αποτελεσματική από πλευράς κόστους. Μία πιο ουσιαστική ερώτηση θα ήταν "με δεδομένους τους περιορισμένους διαθέσιμους πόρους, μπορεί να γίνει η διαχείριση αποτελεσματικότερη;"

Όταν η διαχείριση δεν κατορθώνει να επιτύχει τους σκοπούς της, απέχει πολύ από το να είναι αποτελεσματική σε σχέση με το κόστος, και η δυσία που συντελείται για να αποσυρθεί η γη από την χωρίς περιορισμούς παραγωγή, είναι μάταιη. Η ικανότητα ή μη της διαχείρισης να είναι αποδοτικότερη επικεντρώνεται σε δύο ερωτήσεις: "Έχουν οι προσπάθειες τη σωστή κατεύθυνση;" και "Χρησιμοποιούνται οι πλέον κατάλληλες τεχνικές;" Ο διαχειριστής πρέπει να ελέγχει και να διαπιστώνει ποιές προσπάθειες σπαταλώνται ή είναι ανεπαρκείς. Πρέπει να αναγνωρίζει τους τομείς όπου γίνεται η σπατάλη, όπως υπεράριθμο προσωπικό, περιττές αγορές, αδρανής εξοπλισμός και αναποτελεσματικές, μή-παραγωγικές και περιττές δραστηριότητες.

Οι διαχειριστές θα πρέπει επίσης να συγκρίνουν το κόστος του ισχύοντος προγράμματος με εναλλακτικές και πιθανόν φθηνότερες τεχνικές που θα οδηγούσαν στην επίτευξη των ίδιων σκοπών. Οι συγκρίσεις μπορούν να γίνουν με άλλες προστατευμένες περιοχές που έχουν παρόμοιους σκοπούς αλλά χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους. Πρέπει επίσης να γίνει έρευνα σε άλλες χώρες για καλύτερες, φθηνότερες ή αποδοτικότερες τεχνικές. Για να ελεγχθεί η αποδοτικότητα ορισμένων δράσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελέτες κινησιοχρονομετρίας.

3.3.7. Η χρήση πίνακα ελέγχου (checklist) για την αξιολόγηση της διαχείρισης

Η χρήση πίνακα ελέγχου είναι μία συστηματική μέθοδος για αξιολογηθεί με σχετικά αντικειμενικό τρόπο η αποδοτικότητα της διοίκησης και διαχείρισης μίας προστατευμένης περιοχής. Επειδή η αποδοτικότητα της διαχείρισης μετράται σε σύγκριση με τους σκοπούς διαχείρισης, ο οποιοσδήποτε πίνακας ελέγχου πρέπει να απορρέει από τους σκοπούς αυτούς. Όταν συγκριθεί με την πολιτική και το σχέδιο διαχείρισης μίας συγκεκριμένης προστατευμένης περιοχής, ο πίνακας ελέγχου έχει το πλεονέκτημα ότι τυποποιεί την προσέγγιση ως προς όλα τα επίπεδα της διαχείρισης και των χρονικά πλαίσια και μπορεί π.χ. να λειτουργήσει ως βάση για μηνιαίες, τριμηνιαίες ή ετήσιες αναφορές. Οι πίνακες αυτοί είναι επίσης χρήσιμοι στην κεντρική αρμόδια υπηρεσία, για τη σύγκριση της προόδου ανάμεσα σε διάφορες προστατευμένες περιοχές.

Αυτού του είδους οι περιοδικές εκτιμήσεις είναι χρήσιμες στον κάθε επικεφαλής της διαχείρισης για να αξιολογεί τη δική του απόδοση κατά τη διάρκεια της περιόδου που καλύπτει η αναφορά, και για να πληροφορεί τους συναδέλφους και προϊσταμένους του σχετικά με την πρόοδο που επέτυχε. Είναι επίσης ένα είδος ατομικής και ομαδικής προστασίας έναντι κατηγοριών από υψηλότερα ιστάμενους για λανθασμένους χειρισμούς. Δηλαδή, εάν η κεντρική υπηρεσία δεν απαντήσει στην περιοδική αναφορά ζητώντας διορθωτικά μέτρα, αυτό θα λαμβάνεται ως σιωπηρή έγκριση των δραστηριοτήτων του. Αυτό με τη σειρά του αναγκάζει το εποπτικό προσωπικό σε διαφορετικά επίπεδα της ιεραρχίας να εκτιμά την πρόοδο των υφισταμένων τους σε τακτά χρονικά διαστήματα, δίνοντας το βασικό μηχανισμό για συνεχή επανεκτίμηση της αποδοτικότητας του σχεδίου διαχείρισης και των διαφόρων συνιστωσών του. Κατόπιν, είναι σε θέση να αρχίσουν τη διορθωτική διαδικασία και να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις τους να πληροφορήσουν τις κρατικές αρχές για τις προστατευμένες περιοχές ώστε το κράτος να είναι ενήμερο σχετικά με τον βαθμό προστασίας της φυσικής του κληρονομιάς.

Ο πίνακας που ακολουθεί έχει χρησιμοποιηθεί από την Παγκόσμια Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) ως υπόδειγμα ερωτήσεων που πρέπει να λάβει υπόψη ο διαχειριστής μίας προστατευμένης περιοχής κατά την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης στην περιοχή του.

1. *Συγκεκριμένοι σκοποί, σαφώς προσδιορισμένοι, που θα καθοδηγήσουν την διαχείριση.* Η περιοχή αυτή:
 - α) Διαδέτει γραπτούς σκοπούς διαχείρισης, ειδικούς για την περιοχή.
 - β) Διαδέτει μόνο γενικούς σκοπούς.
 - γ) Στερείται συγκεκριμένων σκοπών επί του παρόντος.
2. *Νομοθεσία.* Η περιοχή αυτή:
 - α) Είναι πλήρως καλυμμένη από κρατική ή τοπική νομοθεσία, και υπάρχουν νομοθετημένες ρυθμίσεις, ειδικές για την περιοχή.
 - β) Προστατεύεται από την κρατική νομοθεσία αλλά δεν έχει νομοθετημένες ρυθμίσεις ειδικές για την περιοχή.
 - γ) Δεν προστατεύεται επαρκώς από την κρατική νομοθεσία και στερείται τοπικών ρυθμίσεων.
 - δ) Προστατεύεται επαρκώς από την κρατική νομοθεσία και δεν έχει ανάγκη τοπικών ρυθμίσεων.
3. *Πληροφορίες βάσεως για τους πόρους.* Για την περιοχή υπάρχουν τα εξής:
 - α) απογραφή δηλαστικών
 - β) απογραφή πτηνών
 - γ) απογραφή άλλων σπονδυλωτών
 - δ) πλήρης απογραφή φυτών
 - ε) μερική απογραφή φυτών
 - στ) χάρτης βλάστησης
 - ζ) απογραφή ασπόνδυλων
 - η) γεωλογικός χάρτης
 - θ) εδαφολογικός χάρτης
 - ι) κλιματολογικά δεδομένα
 - κ) υδρολογικά δεδομένα
 - κα) τοπογραφικός χάρτης
 - κβ) αεροφωτογραφίες
 - κγ) βιβλιογραφία δημοσιεύσεων
4. *Βασικές οικολογικές πληροφορίες.* Η περιοχή έχει τις εξής:
 - α) μελέτες δυναμικής πληθυσμών της άγριας πανίδας

- β) μελέτες για την κατάσταση του πληθυσμού και τις τάσεις βασικών ειδών
- γ) πληροφορίες για τη σχέση ανάμεσα στην άγρια φύση και τους βιοτόπους
- δ) πληροφορίες για τις σχέσεις θηρευτή-θηράματος
- ε) πληροφορίες για τη φέρουσα ικανότητα του βιοτόπου για βασικά είδη
- στ) πληροφορίες για εστίες ασθενειών στην άγρια πανίδα
- ζ) μελέτες για την οικολογική διαδοχή
- η) πληροφορίες για το ιστορικό των πυρκαγιών και τις συνέπειές τους.

5. *Διαχείριση της λεκάνης απορροής.* Η περιοχή αυτή: (Σημειώστε περισσότερα του ενός αν κριθεί απαραίτητο).

- α) Προστατεύει μία ή περισσότερες λεκάνες απορροής που πιστεύεται ότι συμβάλλουν στην ευημερία του κατοίκων στα χαμηλότερα τμήματα (π.χ. πόσιμο νερό, άρδευση, ανάσχεση πλημμυρών).
- β) Προστατεύει μία ή περισσότερες λεκάνες απορροής που πιστεύεται ότι συμβάλλουν στις οικολογικές διεργασίες των χαμηλότερων τμημάτων (π.χ. ιχθυοτροφία στις εκβολές και στις ακτές).
- γ) Λόγω της σπουδαιότητας της για την ευημερία των ανθρώπων, έχει διατηρηθεί σε φυσική κατάσταση.
- δ) Έχει δεχθεί ελαφρά επέμβαση με φυσικά μέσα (π.χ. έλεγχος πυρκαγιών, αναδασώσεις).
- ε) Έχει δεχθεί επέμβαση με κατασκευαστικά έργα (φράγματα ελέγχου, εγκιβωτισμός ρεμάτων, κατασκευή αναβαθμίδων).

6. *Γενετικοί πόροι.* Η περιοχή αυτή:

- α) Έχει έναν αριθμό φυτικών ή ζωικών ειδών που ωφελούν ή πρόκειται να ωφελήσουν την ανθρωπότητα, και στα είδη αυτά δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την λήψη αποφάσεων από τη διαχείριση.
- β) Πιθανόν να έχει αριθμό φυτικών ή ζωικών ειδών που ωφελούν ή πρόκειται να ωφελήσουν την ανθρωπότητα, αλλά υπάρχουν πολύ λίγα στοιχεία γι' αυτά και ως εκ τούτου, τους δίδεται λίγη μόνον ιδιαίτερη προσοχή.
- γ) Διαθέτει λίγα στοιχεία αλλά οι γενετικοί πόροι λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη κατά την λήψη αποφάσεων από τη διαχείριση.
- δ) Υφίσταται διαχείριση με βάση τις συνολικές εγγενείς αξίες της φύσης, και ως εκ τούτου δεν δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στους γενετικούς πόρους.

- ε) Υφίσταται διαχείριση με βάση την διατήρηση της βιοποικιλότητας και την συνεπαγόμενη προστασία του γενετικού υλικού.

7. *Σχέδιο διαχείρισης.* Η περιοχή αυτή:

- α) Έχει εγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης το οποίο εφαρμόζεται και παρακολουθείται.
- β) Έχει σχέδιο διαχείρισης, το οποίο όμως δεν έχει γίνει αποδεκτό ή δεν έχει εγκριθεί ή δεν έχει εφαρμοσθεί.
- γ) Έχει σχέδιο διαχείρισης υπό κατάρτιση.
- δ) Στερείται σχεδίου διαχείρισης επί του παρόντος.
- ε) Στερείται σχεδίου διαχείρισης και οι τοπικές συνθήκες δεν το απαιτούν επί του παρόντος.

8. *Καθορισμός ζωνών.* Η περιοχή αυτή:

- α) Έχει νομοθετημένη ζώνωση που ελέγχει αποτελεσματικά την ανθρωπίνη παρέμβαση και ανάπτυξη σε σχέση με τη φέρουσα ικανότητά του.
- β) Έχει νομοθετημένη ζώνωση η οποία ελέγχει μερικώς την ανθρωπίνη παρέμβαση και ανάπτυξη σε σχέση με τη φέρουσα ικανότητά του.
- γ) Δεν έχει ακόμη νομοθετημένη ζώνωση, αλλά υπάρχει σχέδιο υπό κατάρτιση.
- δ) Δεν έχει νομοθετημένη ζώνωση
- ε) Δεν έχει νομοθετημένη ζώνωση αλλά ούτε κρίνεται απαραίτητη επί του παρόντος.

9. *Όρια.* Η περιοχή αυτή:

- α) Έχει φυσικά και γραπτώς διατυπωμένα καθορισμένα όρια τα οποία προσδιορίζουν την περιοχή.
- β) Έχει καθορισμένα όρια σε μερικές θέσεις-κλειδιά και αυτό θεωρείται αρκετό.
- γ) Έχει κάποια καθορισμένα όρια αλλά αυτά θεωρούνται ανεπαρκή.
- δ) Στερείται καθορισμένων ορίων.
- ε) Στερείται ή στερείται μερικώς επισήμως καθορισμένων ορίων αλλά αυτό θεωρείται ορθό κάτω από τις παρούσες συνθήκες.

10. *Οικολογικώς επαρκή όρια.* Η περιοχή αυτή:

- α) Περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα και ως εκ τούτου είναι εντελώς αυτάρκης.
- β) Αποτελεί το πάνω τμήμα μιας λεκάνης απορροής αλλά δεν ελέγχει τα κάτω τμήματα.
- γ) Αποτελεί το κάτω τμήμα της λεκάνης απορροής αλλά δεν ελέγχει τα πάνω τμήματα.
- δ) Αποτελεί μόνο ένα τμήμα του συνολικού οικοσυστήματος και απαιτεί εντατική διαχείριση για να διατηρήσει την φυσική του λειτουργία.

11. *Προστασία φυσικών πόρων.* Η περιοχή αυτή:

- α) Προστατεύεται πλήρως και αποτελεσματικά από την εκμετάλλευση των πόρων της.
- β) Προστατεύεται σε επίπεδο που θεωρείται αρκετό για τους σκοπούς διαχείρισης της περιοχής.
- γ) Χρησιμοποιείται μόνο από τον τοπικό πληθυσμό για τις δικές του ανάγκες.
- δ) Υποφέρει από παράνομη εκχέρσωση, παράνομη βόσκηση και λαθροθηρία.
- ε) Επιτρέπει εκμετάλλευση επιλεγμένων πόρων.

12. *Έρευνα.* Στην περιοχή αυτή επί του παρόντος:

- α) Υλοποιείται ένα ικανοποιητικό, ολοκληρωμένο πρόγραμμα βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας το οποίο στηρίζει τους σκοπούς της διαχείρισης.
- β) Υλοποιείται μόνο βασική, ακαδημαϊκή έρευνα η οποία προσφέρει έμμεσα δεδομένα για τη βελτίωση της διαχείρισης.
- γ) Υλοποιείται ειδική έρευνα η οποία στηρίζει τους σκοπούς της διαχείρισης.
- δ) Δεν υλοποιείται καμία έρευνα, βασική ή εφαρμοσμένη.
- ε) Δεν υλοποιείται ούτε σχεδιάζεται πρόγραμμα έρευνας, και οι περιστάσεις δεν το απαιτούν επί του παρόντος.

13. *Εκπαίδευση.* Η περιοχή αυτή:

- α) Διαθέτει επαρκείς εγκαταστάσεις ή εφαρμοσμένα προγράμματα και χρησιμοποιείται από τοπικά ή εθνικά εκπαιδευτικά ινστιτούτα.
- β) Χρησιμοποιείται από τοπικά ή εθνικά εκπαιδευτικά ινστιτούτα για οργανωμένες εκπαιδευτικές εκδρομές αλλά υπάρχουν μόνο μερικές τοπικές εγκαταστάσεις.

- γ) Χρησιμοποιείται από φοιτητές για ανεπίσημες, μη-οργανωμένες εκπαιδευτικές εκδρομές.
 - δ) Χρησιμοποιείται σπάνια για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
14. *Ενημέρωση επισκεπτών.* Η περιοχή αυτή προσφέρει τις εξής υπηρεσίες σε επισκέπτες:
- α) φυλλάδια
 - β) χάρτες
 - γ) καθορισμένες διαδρομές
 - δ) πινακίδες
 - ε) ξεναγήσεις
 - στ) κέντρο πληροφοριών
 - ζ) οπτικοακουστικά προγράμματα
 - η) δημόσια συγκοινωνία
 - θ) παρατηρητήρια
15. *Τουρισμός.* Η περιοχή αυτή:
- α) Είναι αξιόλογη για τον τουρισμό κι έχει όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις για τους επισκέπτες που δέχεται επί του παρόντος.
 - β) Δέχεται τόσους πολλούς επισκέπτες που το προσωπικό έχει πολύ λίγο χρόνο για οποιαδήποτε άλλη διαχειριστική δραστηριότητα.
 - γ) Δέχεται πολλούς επισκέπτες αλλά οι εγκαταστάσεις της είναι ανεπαρκείς
 - δ) Είναι μικρής τουριστικής σημασίας επί του παρόντος.
 - ε) Δεν συμπεριλαμβάνει τον τουρισμό στους σκοπούς διαχείρισής της.
16. *Πολιτική υποστήριξη.* (σημειώστε περισσότερα του ενός αν κριθεί απαραίτητο).
- α) Η κυβέρνηση έχει δεσμευθεί να επιτύχει τη διατήρηση της περιοχής.
 - β) Οι περιφερειακές αρχές έχουν υποσχεθεί να πραγματοποιήσουν τους σκοπούς διατήρησης της περιοχής.
 - γ) Οι κάτοικοι της περιοχής στηρίζουν την προστασία της περιοχής.
 - δ) Η έλλειψη πολιτικής στήριξης είναι ένα σοβαρό πρόβλημα.
 - ε) Η ανεπαρκής υποστήριξη (ή έντονη αντίδραση) από τους κατοίκους της περιοχής είναι ένα σοβαρό πρόβλημα.

17. *Τοπική συμμετοχή.* Στην περιοχή αυτή:

- α) Υπάρχει τοπική συμβουλευτική επιτροπή ή ο τοπικός πληθυσμός συμμετέχει στις αποφάσεις.
- β) Υπάρχει συμμετοχή τουλάχιστον μερικών φορέων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
- γ) Υπάρχει συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού μόνο ανεπίσημα.
- δ) Δεν υπάρχει καθόλου συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού.

18. *Ωφέλη για τον τοπικό πληθυσμό.* Η περιοχή αυτή:

- α) Ωφελεί πραγματικά τον τοπικό πληθυσμό με την προστασία της λεκάνης απορροής, την προσφορά εργασίας, την δημιουργία ουδέτερης ζώνης, την χρηματοδότηση ή άλλα σχετικά έργα.
- β) Προσφέρει κάποια ωφέλη στον τοπικό πληθυσμό.
- γ) Ουσιαστικά δεν προσφέρει ωφέλη στον τοπικό πληθυσμό.

19. *Προϋπολογισμός.* Για την περιοχή αυτή:

- α) Έχει διασφαλιστεί επαρκής προϋπολογισμός για να επιτευχθούν οι σκοποί της διαχείρισης, όπως αυτοί περιγράφονται στο σχέδιο διαχείρισης.
- β) Έχει διασφαλιστεί ένας προϋπολογισμός που είναι ανεπαρκής για την πλήρη εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης.
- γ) Έχει διασφαλιστεί ένας προϋπολογισμός που επιτρέπει μόνο στοιχειώδη συντήρηση και στοιχειώδεις προσωπικό.
- δ) Δεν έχει διασφαλιστεί προϋπολογισμός.

20. *Συντήρηση.* Για την περιοχή αυτή:

- α) Έχει διασφαλιστεί προϋπολογισμός για συντήρηση, που επαρκεί για να διατηρούνται ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις σε αρκετά καλή κατάσταση.
- β) Έχει διασφαλιστεί προϋπολογισμός για συντήρηση, αλλά δεν επαρκεί για να διατηρούνται ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις σε σχετικά καλή κατάσταση.
- γ) Δεν έχει διασφαλιστεί κανένας προϋπολογισμός για συντήρηση, αλλά η συντήρηση του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων είναι αποδεκτή.
- δ) Δεν έχει διασφαλιστεί κανένας προϋπολογισμός για συντήρηση και ως εκ τούτου υφίστανται ζημιές ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις.

21. *Προσωπικό κι εκπαίδευση.* Για την περιοχή αυτή:

- α) Υπάρχει αρκετό εκπαιδευμένο προσωπικό για να επιτύχει τους καθορισμένους σκοπούς της διαχείρισης.
- β) Δεν υπάρχει επαρκές προσωπικό, ούτε και πρόσβαση αυτού σε προγράμματα εκπαίδευσης.
- γ) Δεν υπάρχει προσωπικό.

22. *Εξοπλισμός.* Η περιοχή αυτή:

- α) Διαθέτει επαρκή εξοπλισμό για να επιτύχει τους σκοπούς της διαχείρισης.
- β) Χρειάζεται περισσότερα οχήματα ή/και σκάφη.
- γ) Χρειάζεται περισσότερες στολές ή/και εξοπλισμό για τους φύλακες.
- δ) Χρειάζεται περισσότερους χώρους στέγασης ή/και φυλάκια ή/και γραφεία.
- ε) Χρειάζεται περισσότερο εξοπλισμό επισκόπησης.
- στ) Χρειάζεται περισσότερο ιατρικό εξοπλισμό και εξοπλισμό πρώτων βοηθειών.
- ζ) Χρειάζεται περισσότερο επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- η) Χρειάζεται περισσότερο εξοπλισμό γραφείου.

23. *Εξωτερική βοήθεια.* Η περιοχή αυτή: (Σημειώστε περισσότερα του ενός αν κριθεί απαραίτητο).

- α) Έχει καλή διαχείριση και χρήματα ώστε να μην απαιτείται εξωτερική βοήθεια.
- β) Έχει λάβει ή λαμβάνει εξωτερική βοήθεια.
- γ) Λαμβάνει επιπρόσθετη στήριξη από την Πολιτεία.
- δ) Χρειάζεται εξωτερική στήριξη, την οποία και αναζητεί.
- ε) Χρειάζεται εξωτερική στήριξη αλλά δεν την αναζητεί.
- στ) Έχει εδελοντές ή/και επίτιμους διοικητικούς που βοηθούν στα έργα της διαχείρισης.

Βιβλιογραφία

MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child and J. Thorsell (compilers). 1986. Evaluating the effectiveness of management. p. 235-244. *In* Managing protected areas in the tropics. Based on the Workshops on Managing Protected Areas in the Tropics, World Congress on National Parks, Bali, Indonesia, October 1982. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK in collaboration with the United Nations Environmental Programme.

4. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΥΠΩΝ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ

Δρ. Κωνσταντίνος Θεοδωρόπουλος, δασολόγος, γεωπόνος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.

4.1. Εισαγωγή

Η βλάστηση αποτελείται από φυτά που μπορούν να διακριθούν με δυο τρόπους: α) μορφολογικά, όπου η διάκριση βασίζεται στη γενική εμφάνιση των φυτών, που τα κατατάσσει σε αυξητικές μορφές (δέντρα, δάμνοι, νανώδεις δάμνοι, πόες κ.λ.π.), από τις οποίες προκύπτουν τα φυσιογνωμικά και δομικά χαρακτηριστικά των φυτοκοινωνιών (δομή των φυτοκοινωνιών) και β) συστηματικά, με το παγκόσμια παραδεκτό διωνυμικό σύστημα, όπου οι κύριες μονάδες της ιεραρχίας (taxa), είναι οι κλάσεις-τάξεις-οικογένειες-γένη-είδη και οι ποικίλες διαιρέσεις και υποδιαιρέσεις τους (χλωριδική σύνδεση των φυτοκοινωνιών).

Η γεωγραφική εξάπλωση των διάφορων taxa εξαρτάται από ιδιότητές τους, κύρια την αντοχή (την ικανότητα ενός φυτού να ανέχεται τις συνθήκες του περιβάλλοντός του) και τον ανταγωνισμό, με την έννοια του επιτυχούς ανταγωνισμού, (που σημαίνει ότι ένα taxon μπορεί να κλείσει όλο τον κύκλο της ζωής του, ενώ είναι κάτω από την επίδραση του ανταγωνισμού). Τα φυτά πετυχαίνουν τα παραπάνω καλύτερα, όταν οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του σταδμού είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξή τους. Άλλες ιδιότητες που μπορούν να είναι σημαντικές είναι η συμβίωση, ο παρασιτισμός, η προστασία κ.λ.π.

Οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες ενός σταδμού - κυρίως η αντοχή και ο ανταγωνισμός - συνδυάζονται και ασκούν μια ελεγχόμενη και εκλεκτική επίδραση στη γεωγραφική εξάπλωση των taxa. Αυτή η εκλεκτικότητα καταλήγει σ' ένα περιορισμένο αριθμό ειδών σ' ένα δεδομένο σταδμό. Ένας τέτοιος συνδυασμός ειδών καλείται φυτοκοινωνία ή φυτοένωση. Δηλαδή ένα σύνολο από taxa, που είναι ικανά να ανταγωνισθούν με επιτυχία μεταξύ τους μέσα στα όρια ενός συνδυασμού από παράγοντες του περιβάλλοντος που αυτά μπορούν να ανεχθούν.

Η γεωγραφική εξάπλωση των φυτοκοινωνιών δεν είναι τυχαία, αλλά καθορίζεται από τα είδη, από τα οποία συντίθεται, και από τις ιδιότητες του σταδμού.

Όλες οι φυτοκοινωνίες, όπου και αν εμφανίζονται, έχουν δύο κοινά χαρακτηριστικά: 1) τη δομή (αποτελούνται από διάφορες αυξητικές μορφές) και 2) τη χλωριδική σύνδεση (αποτελούνται από διάφορα taxa). Η συνδυασμένη χρήση της δομής και της χλωριδικής σύνδεσης - σε συνδυασμό και με τα οικολογικά δεδομένα - είναι επιστημονικά η περισσότερο παραδεκτή και ακριβής μέθοδος μελέτης και διάκρισης της βλάστησης.

Η βλάστηση δεν είναι κάτι το στατικό, αλλά βρίσκεται κάτω από μια δυναμική χρονικά εξέλιξη, που οδηγεί σε μια φυσική ή τεχνητή κατάσταση ισορροπίας σ' ένα δεδομένο σταθμό. Η στενή σχέση, που υπάρχει ανάμεσα σ' ένα σταθμό και στην αντίστοιχη φυτοκοινωνική μονάδα, την καθιστά τον "καθρέφτη" του σταθμού για την παραγωγική του δυνατότητα.

Το μωσαϊκό των φυτοκοινωνιών στο χώρο είναι η βλάστηση. Είναι μεγίστης σημασίας πέρα του καθορισμού και της ταξινόμησης των μονάδων βλάστησης μιας περιοχής να γίνει και χαρτογράφηση των διακριθέντων μονάδων και αυτό γιατί οι χάρτες βλάστησης παρέχουν πολλές και ποικίλες δυνατότητες, που κατά τον Küchler 1988a είναι: α) παρουσιάζουν μια απογραφή των υφισταμένων φυτοκοινωνιών (δέση, έκταση, γεωγραφική τους εξάπλωση στο χώρο κατά το χρόνο της χαρτογράφησης), β) συγκροτούν τα επιστημονικά όργανα για την ανάλυση του περιβάλλοντος και των σχέσεων μεταξύ της βλάστησης και της δέσης, στην οποία αυτή εμφανίζεται, γ) αποτελούν πολύτιμα πρότυπα αναφοράς για την παρατήρηση και μέτρηση αλλαγών στη βλάστηση, την κατεύθυνση και την ταχύτητά τους (ρυθμός αλλαγής). Αυτό είναι σπουδαίο, γιατί ο χαρακτήρας της βλάστησης είναι δυναμικός και αυξανόμενης επίδρασης από τον άνθρωπο, και δ) δεμελιώνουν την επιστημονική βάση για σχεδιασμό χρήσεων γης στο μέλλον, ειδικά στη Δασοπονία, Λιβαδοπονία και Γεωπονία. Ένας τέτοιος, σε οικολογική βάση σχεδιασμός, επιτρέπει άριστη χρήση της γης και διαχείρισή της για υψηλότερες αποδόσεις, χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον.

4.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση των τύπων οικοτόπων

Η παρακολούθηση της βλάστησης σε αυτό το επίπεδο αφορά την παρακολούθηση των τύπων οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, οι οποίοι περιλαμβάνουν μία ή

περισσότερες φυτοκοινωνικές ενώσεις¹ και φυτοκοινότητες. Η παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει, εκτός από τους φυσικούς τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43, και όλους τους τύπους οικοτόπων που δεν αναφέρονται μεν στην Οδηγία, αλλά απαντούν στις συγκεκριμένες περιοχές, με βάση την ταξινόμηση "A Classification of Palearctic Habitats" (Devilliers & Devilliers 1996), και τα "Interpretation Manual of European Union Habitats-Annex I of Council Directive 92/43/EEC" (European Commission 1996). Η ανάλυση των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι σε syntaxa συγκεκριμένου επιπέδου τα οποία περιέχονται στους τύπους οικοτόπων ή τους χαρακτηρίζουν και η αντιστοίχισή τους με τα syntaxa δίνονται στην εργασία Papastergiadou et. al. 1996. Για την περιγραφή και χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων ακολουθήθηκε το σύστημα του αντίστοιχου έργου της Ισπανίας (Rivas-Martinez et. al. 1993), στο οποίο έγινε επέκταση του 4-γυφίου κωδικού της βάσης δεδομένων του Natura 2000, σε 6-γύφιο κωδικό. Το πρώτο από τα δύο επιπλέον γυφία αντιστοιχεί στο επίπεδο της συνένωσης (alliance), ενώ το δεύτερο στις φυτοκοινωνικές ενώσεις (associations) που περιλαμβάνονται στην συνένωση αυτή (Papastergiadou et. al. 1996). Έτσι δημιουργείται ένα ανοικτό κωδικοποιημένο σύστημα που ακολουθεί την μεθοδολογία του Corine, το οποίο επιτρέπει την εισαγωγή νέων μονάδων και την λεπτομερή ανάλυση των τύπων οικοτόπων μέχρι το επίπεδο της φυτοκοινωνικής ένωσης.

Πρέπει όμως, πάντα να έχουμε υπόψη ότι η βλάστηση μπορεί να διακριθεί και σε κατώτερες της ένωσης μονάδες όπως όπως παραλλαγές, όγεις, τύπους, σχηματισμούς κ.λπ.

Για να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των φυτοκοινωνιών που εμφανίζονται σε ένα τύπο οικοτόπου βασική προϋπόθεση είναι να έχει προηγηθεί καταγραφή και ταξινόμηση των φυτοκοινωνιών. Αυτό επιτυγχάνεται με τη φυτοκοινωνιολογική ανάλυση και σύνθεση της βλάστησης με δειγματοληπτικές επιφάνειες και με κατάρτιση φυτοπινάκων (προκαταρκτικός, ακατέργαστος, διαφοριστικών ειδών, ταξινόμησης διαφοριστικών ειδών, χαρακτηριστικών ειδών) σύμφωνα με την επικρατούσα μέθοδο του Braun-Blanquet όπως αυτή περιγράφεται

¹ **Φυτοκοινωνία:** γενική έννοια που αναφέρεται σε οποιαδήποτε ιεραρχική ή μη μονάδα βλάστησης ή χρησιμοποιείται και ως έννοια ταυτόσημη της φυτοκοινωνικής ένωσης. **Φυτοκοινότητα:** συγκεκριμένη συστάδα φυτών. Στη συστηματική των μονάδων βλάστησης επειδή δεν εμφανίζει χαρακτηριστικά είδη σε επίπεδο ένωσης αλλά σε ανώτερα επίπεδα όπως συνένωση, τάξη, κλάση εντάσσεται απευθείας σε αυτά. **Φυτοκοινωνική ένωση:** φυτοκοινωνία ορισμένης χλωριδικής σύνθεσης και ενιαίας φυσιολογίας και οικολογίας, που διακρίνεται από τις άλλες φυτοκοινωνίες με τη βοήθεια ομάδας χαρακτηριστικών ειδών, δηλαδή ειδών που εμφανίζονται αποκλειστικά σε μια φυτοκοινωνία.

από τους Braun-Blanquet (1964), Ellenberg (1956), Scamoni (1963), Ντάφης (1972), Αθανασιάδη (1986), Dierssen (1990), Westhoff & Maarel (1973) καθώς και με τη χαρτογράφησή τους. Έτσι μπορούμε να γνωρίζουμε ποιές φυτοκοινωνικές ενώσεις και φυτοκοινότητες έχουμε, την κατανομή τους στο χώρο, την δέση και την έκταση που καταλαμβάνουν.

Για τον καθορισμό των φυτοκοινωνικών ενώσεων και φυτοκοινοτήτων απαιτούνται τουλάχιστον 10 δειγματοληπτικές επιφάνειες ανά μονάδα βλάστησης (Küchler & Zonneveld, 1988b), ενώ για τη χαρτογράφησή τους απαιτείται ένα πυκνό δίκτυο δειγματοληπτικών επιφανειών (στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία Küchler & Zonneveld, 1988b) το οποίο αραιώνει δραστικά όσο προχωρούμε από τα περίπλοκα πολύστρωμα δασικά οικοσυστήματα προς τα απλούστερα μονόστρωμα υδάτινα οικοσυστήματα.

Η παρακολούθηση της φυτοκοινωνικής ένωσης και της φυτοκοινότητας αφορά την παρακολούθηση των βασικών τους στοιχείων που είναι η δομή τους (ενδείκτης 1) και η χλωριδική τους σύνδεση (είδη, πληθοκάλυψη, κοινωνικότητα, ζωτικότητα των ειδών) και κυρίως την παρακολούθηση των χαρακτηριστικών ειδών (characteristic species) της φυτοκοινωνικής ένωσης (ενδείκτης 2).

Επομένως για την παρακολούθηση των βασικών στοιχείων κάθε διακριθείσας φυτοκοινωνικής ένωσης και φυτοκοινότητας του τύπου οικοτόπου απαιτείται η λήψη τουλάχιστον 10 δειγματοληπτικών επιφανειών (Küchler & Zonneveld 1988b), η κατάρτιση φυτοπίνακα και ο έλεγχος της ύπαρξης, της δομής και της χλωριδικής σύνδεσης καθώς και η τάση εξέλιξης (θετική ή αρνητική) της φυτοκοινωνίας ανά 10 έτη. Καλό θα είναι να έχει προσδιορισθεί επακριβώς με συντεταγμένες από το χάρτη ή με χρήση ενός Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού Θέσης (Global Positioning System, GPS) και ένα σκαρίφημα, η δέση των δειγματοληπτικών επιφανειών που θα χρησιμοποιούνται για παρακολούθηση. Για μονάδες βλάστησης σπάνιες και μικρής έκτασης απαιτείται επιπλέον, κατάλληλη οριοθέτηση επί τόπου.

Για την παρακολούθηση οικολογικά ευαίσθητων φυτοκοινοτήτων δηλαδή αυτών όπου ένας ή δύο παράγοντες του οικοσυστήματος είναι καθοριστικοί για τη διατήρησή τους, εκτός των στοιχείων της φυτοκοινότητας πρέπει να παρακολουθούνται και κρίσιμες αβιοτικοί παράμετροι. Οι παράμετροι και τα όρια τους πρέπει να έχουν καθοριστεί αρχικά με έρευνα ή με βιβλιογραφικά δεδομένα. Η παρακολούθηση των τιμών αυτών των παραμέτρων πρέπει να γίνεται σε εποχιακή (ανά τρίμηνο) ή σε ετήσια βάση.

Αβιοτικές παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται μπορεί να είναι: α) ποιότητα και ποσότητα, pH, αλατότητα, BOD, COD, περιεκτικότητα σε ρυπαντές

(N, P, βαρέα μέταλλα), παθογόνα επιφανειακού νερού καθώς και pH, χλωριόντα, περιεκτικότητα σε ρυπαντές, παθογόνα υπόγειου νερού. β) κλιματολογικά στοιχεία και γ) εδαφολογικά στοιχεία.

Για την παρακολούθηση π.χ. υδάτινων φυτοκοινοτήτων (υδροφύτων) απαιτούνται, πέραν των στοιχείων της φυτοκοινότητας, και δειγματοληψίες νερού σε περιόδους που καλύπτουν τη βλαστητική περίοδο, καθώς και μετρήσεις πεδίου όπως η διαφάνεια του νερού, το βάθος του σταθμού, η θερμοκρασία του αέρα και του νερού. Οι δειγματοληψίες νερού είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό των δρεπτικών αλάτων του N και του P, της αλκαλικότητας και των διαλυτών μετάλλων (Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Ni). Οι παραπάνω οικολογικές παράμετροι κρίνονται απαραίτητες για τον καθορισμό των οικολογικών ορίων των υδάτινων φυτοκοινοτήτων (οικολογική τους ταυτότητα) και του εντοπισμού των κρίσιμων παραμέτρων που πρέπει να παρακολουθούνται για κάθε φυτοκοινότητα (για μεθοδολογία βλ. Παπαστεργιάδου 1990).

Παρακάτω παρατίθενται συνοπτικές πληροφορίες για την έρευνα των φυτοσυστάδων με δειγματοληπτικές επιφάνειες, όπως αυτές αναφέρονται στους Braun-Blanquet (1964), Scamoni (1963), Ντάφης (1972), Αθανασιάδη (1986), Dierssen (1990), Küchler & Zonneveld (1988a).

1. Δειγματοληπτικές επιφάνειες

α) Εκλογή

Η δειγματοληπτική επιφάνεια πρέπει να αντιπροσωπεύει τη φυτοκοινότητα. Αυτό επιτυγχάνεται όταν εκπληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις: i) να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να περιλαμβάνει όλα τα είδη που ανήκουν στη φυτοκοινότητα, ii) να μη παρουσιάζει μεταβολή των οικολογικών συνθηκών της, iii) να παρουσιάζει ομοιογένεια, δηλαδή να μην παρουσιάζει διάκενα, να μη διασχίζεται από δρόμους ή μονοπάτια και να μην κυριαρχεί στο ένα μέρος της ένα είδος και στο άλλο διαφορετικό είδος. Η ομοιογένεια μπορεί να καθοριστεί είτε με τη μέθοδο της συχνότητας εμφάνισης (Knapp 1971, Αθανασιάδης 1986) είτε εμπειρικά εφόσον ο ερευνητής διαθέτει επαρκή εμπειρία.

β) Εποχή λήψης δειγματοληπτικών επιφανειών

Η δειγματοληπτική επιφάνεια πρέπει να περιλαμβάνει τη συνολική σύνδεση των ειδών της φυτοκοινότητας. Για να επιτευχθεί η αντιπροσώπευση όλων των ειδών στη δειγματοληπτική επιφάνεια έχουν καθοριστεί, για διάφορες μορφές

βλάστησης, διαφορετικοί χρόνοι λήξης των επιφανειών. Στην κεντρική και νότια Ευρώπη η πείρα απέδειξε ότι οι ευνοϊκότερες εποχές είναι: i) δεριζόμενα λιβάδια: πριν από τον πρώτο δερισμό και με έλεγχο πριν από τον δεύτερο, ii) βοσκότοποι: από την άνοιξη μέχρι αρχές φθινοπώρου, iii) δάση με πολλές όγεις: το Μάιο και με έλεγχο τον Ιούλιο ή Αύγουστο, iv): δάση με λίγες όγεις: τον Ιούνιο ή Αύγουστο.

γ) Μορφή και μέγεθος δειγματοληπτικών επιφανειών

Το σχήμα (μορφή) της δειγματοληπτικής επιφάνειας δεν έχει σημασία. Αυτό μπορεί να είναι τετράγωνο, κυκλικό, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, ελλειψοειδές ή ακανόνιστο, αρκεί να προσαρμόζεται σε μια δεδομένη οικολογικά ομοιόμορφη και ομοιογενή επιφάνεια.

Το μέγεθος όμως της δειγματοληπτικής επιφάνειας έχει μεγάλη σημασία γιατί αυτή πρέπει να περιλαμβάνει, σχεδόν στο σύνολό τους, τα είδη που εμφανίζονται περισσότερο ή λιγότερο κανονικά στην αντίστοιχη φυτοκοινότητα. Η ελάχιστη έκταση της δειγματοληπτικής επιφάνειας μπορεί να καθορίζεται είτε με την καμπύλη ελάχιστης επιφάνειας (καμπύλη αριθμού ειδών) (βλ. Tüxen 1970, Ellenberg 1956, Αθανασιάδης 1986) είτε με βάση την πείρα. Κατά κανόνα ισχύουν για την Κεντρική και Νότια Ευρώπη οι παρακάτω τιμές:

Δάση	200-500m ²	Υδρόβια βλάστηση	5-20 m ²
Υποβλάστηση	50-200 m ²	Λειμώνες	5-10 m ²
Θαμνώνες	50-100 m ²	Ζιζάνια αγρών	25-100 m ²
Νανώδεις θάμνοι	10-25 m ²	Βρύα	1-4 m ²
Λιβάδια	10-25 m ²	Λειχήνες	0,1-4 m ²

2. Διενέργεια φυτοληψίας

Φυτοκοινωνιολογική φυτοληψία είναι ένας φυτοκατάλογος που περιλαμβάνει τα φυτά που εμφανίζονται στη δειγματοληπτική επιφάνεια κατά είδος, πληθοκάλυψη, ζωτικότητα και κοινωνικότητα. Επίσης, με βάση ειδικά έντυπα τοποθετούνται ως επικεφαλίδα του φυτοκαταλόγου, τόσο γενικά στοιχεία όπως ημερομηνία, αριθμός φυτοληψίας, ακριβής προσδιορισμός της θέσης κ.ά. όσο και στοιχεία του οικοτόπου όπως υπερθαλάσσιο ύψος, έκθεση, κλίση, ορεογραφική διαμόρφωση του εδάφους, υπεδάφειο πέτρωμα, έδαφος κ.ά. καθώς και η κατάσταση της συστάδας όπως σύνδεση, μέχρι τώρα χειρισμός, ενδεικνυόμενα μέτρα, μέσο ύψος, μέση διάμετρος και ηλικία κυριαρχούντων ατόμων της συστάδας. Επίσης στην

επικεφαλίδα της φυτοληγίας ανήκουν η ορόφωση της βλάστησης (μονόροφες συστάδες των βρύων και λειχήνων μέχρι τις πολυόροφες συστάδες των δασών) και ο βαθμός κάλυψης των διαφόρων ορόφων. Κατά τη διενέργεια της φυτοληγίας πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην καταγραφή τόσο των χαρακτηριστικών ειδών όσο και των σπάνιων φυτικών ειδών.

α) Καθορισμός πληθοκάλυψης

Μετά την καταγραφή των ειδών ακολουθεί η συμπλήρωση ορισμένων άλλων στοιχείων μεταξύ των οποίων η πληθοκάλυψη κατέχει σπουδαία θέση. Η έννοια της πληθοκάλυψης αναφέρεται τόσο στο πλήθος (αφθονία) με το οποίο αντιπροσωπεύεται ένα είδος στη δειγματοληπτική επιφάνεια όσο και στο βαθμό κάλυψης (επικράτησης) που παρουσιάζουν τα άτομα ενός είδους. Για την εκτίμηση της πληθοκάλυψης χρησιμοποιείται περισσότερο η παρακάτω κλίμακα του Braun-Blanquet:

- r = πολύ σπάνιο σε εμφάνιση (μόνο 1-5 άτομα) και καλύπτει πολύ μικρή επιφάνεια
- + = σπάνιο σε εμφάνιση (λίγα άτομα) και καλύπτει μικρή επιφάνεια
- 1 = πολυάριθμα άτομα που καλύπτουν λιγότερο από 5% της δειγματοληπτικής επιφάνειας ή λίγα άτομα αλλά με μεγάλη τιμή κάλυψης μεγαλύτερη του 5%
- 2 = κάλυψη 5-25% της δειγματοληπτικής επιφάνειας με οποιοδήποτε αριθμό ατόμων ή πολύ πολυάριθμα άτομα που καλύπτουν λιγότερο του 5%
- 3 = κάλυψη του 1/4 - 1/2 της δειγματοληπτικής επιφάνειας (οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων)
- 4 = κάλυψη του 1/2 - 3/4 της δειγματοληπτικής επιφάνειας (οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων)
- 5 = κάλυψη μεγαλύτερη από τα 3/4 της δειγματοληπτικής επιφάνειας (οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων)

β) Καθορισμός της ζωτικότητας

Αναφέρεται στη ζωτικότητα των φυτικών ειδών, επειδή αυτή εμφανίζεται διαφορετική για ένα ορισμένο είδος όταν αυτό αναπτύσσεται κάτω από διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος.

Με εισηγήση του Braun-Blanquet σημειώνεται παραπλεύρως και στο επάνω μέρος του βαθμού πληθοκάλυψης, ως δείκτης του, όταν παρουσιάζει καταφανή απόκλιση από την κανονική. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι:

- oo = φυτά που αναπτύσσονται πολύ καχεκτικά και δεν καρποφορούν (π.χ. $+^{\infty}$, r^{∞})
- o = φυτά καχεκτικά (π.χ. 1^o)
- χωρίς ένδειξη = φυτά κανονικά αναπτυσσόμενα
- = φυτά εντόνως αναπτυσσόμενα (π.χ. 1^{\blacksquare})
- ■ = φυτά ιδιαίτερα εντόνως αναπτυσσόμενα (π.χ. $2^{\blacksquare\blacksquare}$)

γ) Καθορισμός της κοινωνικότητας

Η κοινωνικότητα εξαρτάται περισσότερο από την ιδιοσυστασία των ειδών και λιγότερο από τις αποκλίνουσες σταθμολογικές συνθήκες και επομένως είναι γενετικά εξαρτώμενη. Μπορεί και να μη ληφθεί υπόψη κατά τη διενέργεια της φυτοληγίας.

Ο Braun-Blanquet καθόρισε τους παρακάτω βαθμούς κοινωνικότητας:

- 1 = είδη που αυξάνουν μεμονωμένα
- 2 = είδη που αυξάνουν σε ομάδες ή θυσάνους
- 3 = είδη που αυξάνουν σε μικρές κηλίδες ή προσκεφάλαια
- 4 = είδη που αυξάνουν σε μικρές αποικίες και σχηματίζουν μεγαλύτερες κηλίδες ή τάπητες
- 5 = είδη που αυξάνουν σε μεγάλες αποικίες

Η τιμή της κοινωνικότητας τοποθετείται, αφού παρεμβάλλουμε μια τελεία, πίσω από την αντίστοιχη τιμή της πληθοκάλυψης π.χ. $2^{\blacksquare}.3$, 1.1.

3. Αυξητικές ή βιοτικές μορφές (lifeforms)

Η αυξητική ή βιοτική μορφή των φυτών είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της ιδιοσυστασίας των ειδών και επομένως δεν είναι απαραίτητος ο καθορισμός της σε κάθε φυτοληγία. Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη ότι το ίδιο είδος μπορεί να παρουσιάζει σε διαφορετικές συνθήκες ανάπτυξης διάφορες αυξητικές μορφές.

Ευρύτερη εφαρμογή έχει το σύστημα του Raunkiaer (1903², 1934) και του Ellenberg (1956), όπου οι βασικές βιοτικές μορφές είναι: α) φανερόφυτα, β) χαμαίφυτα, γ) ημικρυπτόφυτα, δ) κρυπτόφυτα (γεώφυτα), ε) θερόφυτα και στ) επίφυτα. Για την κατάταξη των βιομορφών και των μορφών ανάπτυξης των υδρόβιων μακροφύτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σύστημα κατάταξης του Hutchinson (1975). Η συμμετοχή των βιοτικών μορφών στη σύνδεση μιας φυτοκοινότητας μας

2: Βλ. Zonneveld 1988

παρέχεται με το φάσμα αυξητικών ή βιοτικών μορφών (βιολογικό φάσμα). Η γνώση των βιολογικών φασμάτων (βιοφασμάτων) βοηθά για μια καλύτερη αντίληψη των οικολογικών απαιτήσεων των φυτοκοινοτήτων. Επίσης οι βιοτικές μορφές είναι εκείνες που καθορίζουν τη φυσιογνωμία της βλάστησης.

Για την εύρεση του βιοφάσματος χρησιμοποιείται στη βλάστηση η μέθοδος των Tüxen & Ellenberg (1937), όπου τα επί τοις εκατό ποσοστά βγαίνουν παίρνοντας υπόψη, εκτός από την απλή καταμέτρηση των ειδών κάθε βιοτικής μορφής και το βαθμό σταθερότητας κάθε είδους. Έτσι έχουμε μια ακριβέστερη και σαφέστερη εικόνα για τη φυσιογνωμία που επικρατεί. Χρησιμοποιούνται δηλαδή οι φυτοκοινωνιολογικοί πίνακες, όπου είναι σημειωμένες οι βιοτικές μορφές και η σταθερότητα των ειδών και υπολογίζουμε το ποσοστό για κάθε βιοτική μορφή με βάση τον τύπο: $\% \text{ (Βιοτικής μορφής)} = A \times 100 / B$, όπου A: σύνολο σταθερότητας της βιοτικής μορφής και B: σύνολο σταθερότητας όλων των ειδών.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη. 119 σελ.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer Verlag. 3 Auflage. Wien. 856σελ.
- Devillers P. & J. Devillers-Terschuren. 1993. A Classification of Palearctic Habitats and preliminary list of priority habitats in Council of Europe Member States. Council of Europe. 267 p.
- Dierssen, K. 1990. Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Darmstadt. 241 σελ.
- Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart. 136p.
- European Commission DG XI B2. 1996. Interpretation Manual of European Union Habitats. Draft Version EUR 12.
- Hutchinson, G.E. 1975. A treatise on limnology III. Limnological Botany, New York, John Wiley & Sons. Inc. 660 p.
- Knapp, R. 1971. Einführung in die Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Stuttgart. 388 p.
- Küchler, A.W. 1988a. Preface. p. 1-2. In: A.W. Küchler and I.S. Zonneveld (eds.). Vegetation mapping. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Küchler, A.W. 1988b. The nature of vegetation. p. 13-23. In: A.W. Küchler and I.S. Zonneveld (eds.). Vegetation mapping. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

- Küchler, A.W. and I.S. Zonneveld (eds.). 1988a. Vegetation mapping. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 635 p.
- Küchler, A.W. and I.S. Zonneveld. 1988b. Floristic analysis of vegetation. p. 51-66. *In*: A.W. Küchler and I.S. Zonneveld (eds.). Vegetation mapping. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Ντάφης, Σ. 1972. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη. 117 σελ.
- Papastergiadou, Eva, Thaleia Lazaridou, P. Dimopoulos & S. Dafis. 1996. Vegetation data of Greece in relation to the European Habitat Directive (92/43/EEC). Syntaxonomic Typology of the Greek Habitats. *Folia Geobot. et. Phytotax.* (in Press).
- Παπαστεργιάδου, Ε. 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων (υδροφύτων) στη Βόρεια Ελλάδα. Επιστ. Επετ. Τμ. Βιολογίας, Σχ. Θετ. Επιστ. παράρτημα 24. 335 σελ.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford. 632 p.
- Rivas Martinez S., A. Asensi, A. Costa, F. Fernandez-Gonzalez, L. Llorens, R. Masallej, J. Molero Mesa, A. Penas, & P.L. Perez De Paz. 1993. El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Colloques Phytosociologiques XXII, Syntaxonomie typologique des habitats*: 611-661.
- Scamoni, A. 1963. Einführung in die Praktische Vegetationskunde. Zweite Auflage. Jena. 236 p.
- Tüxen, R. (ed.). 1970. Gesellschaftsmorphologie (Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln, 1966) Verlag Dr. W. Junk.-Den Haag. 360 p.
- Tüxen, R. and Ellenberg, H. 1937. Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. p. 171-184. *In*: Mitt. florist. -soziolog. Arbeitsgemeinschaft. Niedersachsen 3.
- Westhoff, V. and E. van der Maarel. 1973. The Braun-Blanquet approach. *In*: R. Tüxen and R. Whittaker (eds.). Ordination and classification of communities. Part 5: 617-726. Junk, The Hague.
- Zonneveld, I.S. 1988. Composition and structure of vegetation. p. 25-35. *In*: A.W. Küchler and I.S. Zonneveld (eds.). Vegetation mapping. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

5. ΜΙΑ ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΥΠΩΝ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ: ΛΕΙΜΩΝΕΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΟΥ *POSIDONIA OCEANICA*

Δρ. Θάλεια Λαζαρίδου, υδροβοτανικός, ΕΚΒΥ

5.1. Εισαγωγή

Τα θαλάσσια μεσογειακά οικοσυστήματα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε σχέση με άλλες βιογεωγραφικές ζώνες. Παρουσιάζουν υψηλή βιοποικιλότητα, και τοποθετούνται με αυτήν την έννοια αμέσως μετά τα τροπικά. Από τα θαλάσσια οικοσυστήματα οι λειμώνες του ενδημικού θαλάσσιου φανερόγαμου *Posidonia oceanica* αποτελούν οικοσυστήματα "κλειδιά" της λεκάνης της Μεσογείου, και εκτείνονται σε βάθη έως 50 m. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οφείλονται στην μεγάλη φυλλική επιφάνεια και στον τρόπο πολλαπλασιασμού με οριζόντια και κάθετα ριζώματα που δημιουργούν πολυάριθμα μικροενδιαιτήματα για περισσότερα από 500 είδη ασπονδύλων και σπονδυλωτών, παράγουν οξυγόνο (10 lit/m²/ημερ.) και βιομάζα (20 tons dry org. matter/hect/year) και σταθεροποιούν το ίζημα προστατεύοντας από διάβρωση τις παράκτιες περιοχές.

Οι λειμώνες των αγγειοσπέρμων αποτελούν τόπους προφύλαξης και αναπαραγωγής (nursery grounds) για πολλά είδη. Πολλά είδη, πρώτης ποιότητας γαριών, περνούν ένα μέρος του κύκλου ζωής τους στα πεδία αυτά.

Κατά την τελευταία δεκαετία οι λειμώνες με *Posidonia oceanica* σε διάφορες παράκτιες περιοχές της Μεσογείου βρίσκονται σε κατάσταση υποχώρησης, εξαιτίας κυρίως της αύξησης των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στις ακτές. Έτσι, η διάθεση των ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων, η ανάπτυξη ευτροφισμού, η κατασκευή ποικίλων λιμενικών έργων αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες υποβάθμισης και καταστροφής των λιβαδιών.

5.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση των λειμώνων της *Posidonia*

Η παρακολούθηση εστιάζεται στην μεταβολή των ανώτερων και κατώτερων ορίων των λειμώνων.

Η καταγραφή και παρακολούθηση των λειμώνων γίνεται α) με την χαρτογράφηση των λειμώνων β) με την μέθοδο των μόνιμων κατασκευών στα

όρια των λειμώνων. Η μέθοδος αυτή αποτελεί την οικονομικότερη και απλούστερη προσέγγιση στον τομέα της παρακολούθησης. Προϋποθέτει, βέβαια, την χαρτογράφηση των λειμώνων με μία από τις παρακάτω μεθόδους ώστε να είναι πληρέστερη η γνώση της δομής τους.

5.2.1. Χαρτογράφηση

Η χαρτογράφηση των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων γίνεται με άμεσους και έμμεσους τρόπους. Άμεση παρατήρηση μπορεί να γίνει από δύτες (SCUBA diving) και αποτελεί την ακριβέστερη και περισσότερο λεπτομερή καταγραφή των ορίων των ζωνών βλάστησης. Έμμεσοι τρόποι λήψης συγκεκριμένων εικόνων, που κατόπιν υπόκεινται σε επεξεργασία αποτελούν η αέρια φωτογράφιση, η χρησιμοποίηση εικόνων από δορυφόρο και η χρήση ηχοβολιστικών.

Ανάλυση μεθόδων:

- **Επεξεργασία αεροφωτογραφιών.** Η αεροφωτογραφία περνάει από scanner και επεξεργάζεται στον Η/Υ. Γίνεται διαχωρισμός και επεξεργασία βαθυμετρική ώστε να μην γίνεται σύγχυση με την άμμο βάθους. Χωρίζεται ανά 5 m και γίνεται επεξεργασία σε κάθε καρέ. Με βάση τα αποτελέσματα των transects και με το ειδικό πρόγραμμα επεξεργασίας γενικεύεται η κατανομή των διαφόρων τύπων βλάστησης και υποστρώματος (πχ. άμμος, βράχοι, "λιβάδια" *Posidonia*, ματ, βλάστηση μακροφυκών- reefs, κλπ.). Η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως για βάθη έως 10 m).
- **Χρήση ηχοβολιστικών.** Κατά τα τελευταία χρόνια η χρήση των ηχοβολιστικών για τη χαρτογράφηση του θαλάσσιου υποστρώματος έχει αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όχι μόνο για τη σύσταση των θαλασσίων ιζημάτων αλλά και για τη χαρτογράφηση των υποθαλασσίων λιβαδιών. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η ταχύτητα συλλογής πληροφοριών και η ακρίβεια. Έχει υπολογιστεί ότι με μία ταχύτητα του πλοίου 2 κόμβων καλύπτεται μία επιφάνεια 360 φορές μεγαλύτερη από αυτήν που καλύπτει ένας δύτης. Αν υποτεθεί ότι το οπτικό πεδίο του δύτη είναι ένα τετράγωνο με πλευρά 5 m, το ηχοβολιστικό καταγράφει ομογενή δεδομένα ενός ορθογωνίου 150 m x 60 m. Η ακρίβεια της μεθόδου συνίσταται επίσης ότι συνδυάζεται με την ικανότητα εντοπισμού κάθε στιγμή της θέσης του πλοίου, που επιτρέπει την εκτίμηση της έκτασης καταγραφής και την επαναληψιμότητα των μετρήσεων. Επίσης οι καταγραφές δεν επηρεάζονται από

το βάθος των λιβαδιών, όπως συμβαίνει με τις άλλες μεθόδους. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για την χαρτογράφηση σε βάθη έως 50 m.

- Όλες οι παραπάνω μέθοδοι συνδυάζονται με καταδύσεις για την ελεγχσιμότητα των έμμεσων καταγραφών.
- Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται mini-submarines που σύρονται από το πλοίο. Τα mini-submarines φέρουν κάμερες και ο τηλεχειρισμός γίνεται επίσης από το πλοίο.
- Καταγραφή του profil της βλάστησης του βυθού (transects) με αυτόνομη κατάδυση. Πραγματοποίηση παραλλήλων τομών ανά 10m σε όλες τις περιοχές με σκοπό την ταυτοποίηση των ζωνών βλάστησης ώστε να γίνει δυνατή η επεξεργασία των αεροφωτογραφιών αλλά και να έχουμε τη δυνατότητα αναλυτικής καταγραφής της θαλάσσιας χλωρίδας και βλάστησης.

Η παρακολούθηση με μία από τις παραπάνω μεθόδους πραγματοποιείται μία φορά τον χρόνο.

5.2.2. Μέθοδος μονίμων κατασκευών (balisage)

Κατά μήκος των ανώτερων ορίων των λειμώνων τοποθετούνται μόνιμες κατασκευές από μπετόν. Από σταθερό σημείο της ακτής πραγματοποιούνται παράλληλες τομές και καταγράφονται τα ανώτερα όρια. Από σταθερό σημείο του βυθού, στο οποίο επίσης τοποθετείται μία μόνιμη κατασκευή, φωτογραφίζονται οι δέσεις των μόνιμων κατασκευών των ορίων των λειμώνων. Καταγράφονται οι παράμετροι φωτογράφισης ώστε να είναι ίδιες σε κάθε μέτρηση. Η παρακολούθηση με την μέθοδο αυτή πραγματοποιείται δύο φορές το χρόνο και τουλάχιστον για μία 5ετία.

6. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΙΔΩΝ ΧΛΩΡΙΔΑΣ

Δρ. Κωνσταντίνος Θεοδωρόπουλος, δασολόγος-γεωπόνος, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.

6.1. Εισαγωγή

“Στο παρελθόν, προστασία περιβάλλοντος σήμαινε την προστασία της χλωρίδας και πανίδας και ιδιαίτερα συγκεκριμένων ειδών φυτών και ζώων που απειλούνται με εξαφάνιση εξαιτίας των ανθρώπινων επεμβάσεων στη φύση. Για τον λόγο αυτό, για κάθε χώρα, ή ακόμη και για ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές, έχουν δημιουργηθεί οι γνωστοί “Κόκκινοι Κατάλογοι” των επαπειλούμενων ειδών, φυτών και ζώων, ώστε, τόσο οι επιστήμονες, όσο και οι απλοί πολίτες να ενημερωθούν σχετικά και να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία τους. Η πολιτική αυτή υιοθετήθηκε από την Διεθνή Οργάνωση για την Προστασία της Φύσης (International Union for the Conservation of Nature - IUCN), η οποία και συντόνισε την καταγραφή των επαπειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας σε διάφορες χώρες του πλανήτη.

Η πολιτική αυτή όμως της προστασίας μεμονωμένων ειδών αποδείχθηκε αναποτελεσματική. Κι αυτό διότι κανένα είδος δεν μπορεί να σωθεί από εξαφάνιση εάν δεν προστατευθεί ο βιότοπός του, ο οικότοπος και γενικότερα το τοπίο στο οποίο ζει, κινείται και τρέφεται. Διαπιστώθηκε λοιπόν, ότι αντί της προστασίας συγκεκριμένων φυτών και ζώων, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην προστασία των τοπίων που δεν έχουν ακόμη επηρεαστεί ανεπανόρθωτα από τον άνθρωπο, ούτως ώστε να διατηρηθεί η βιοποικιλότητά τους” (Grove et al 1993).

Βεβαίως, σε ορισμένες περιπτώσεις, η διαχείριση και παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών χλωρίδας είναι χρήσιμη και ενδεικνυόμενη. Τέτοιες περιπτώσεις είναι π.χ. όταν κάποιο είδος είναι ενδημικό με περιορισμένη εξάπλωση και, σπάνιο, όταν αποτελεί ενδείκτη της υγείας του οικοσυστήματος στο οποίο ζει, όταν βρίσκεται στα όρια της κατανομής του, όταν προστατεύεται από ελληνική, ευρωπαϊκή ή διεθνή νομοθεσία και βέβαια όταν απειλείται με εξαφάνιση. Στις περιπτώσεις που λαμβάνονται μέτρα διαχείρισης και προστασίας του ευρύτερου οικοσυστήματος μέσα στο οποίο ζει, η παρακολούθηση του είδους μπορεί να δώσει αξιόπιστες ενδείξεις για την επίδραση αυτών των μέτρων επάνω στο είδος.

6.2. Παράμετροι και μέθοδοι για την παρακολούθηση σε επίπεδο ειδών χλωρίδας

Η πλέον αξιόπιστη παράμετρος που προσφέρεται για παρακολούθηση σε επίπεδο φυτικών ειδών είναι αυτή του πληθυσμού ενός είδους. Η σύνδεση του είδους με ορισμένη φυτοκοινότητα, η ζωτικότητα, η ανοχή των συνθηκών του περιβάλλοντος, ο επιτυχής ανταγωνισμός, είναι επίσης στοιχεία που θα πρέπει να συνεκτιμούνται, έστω και μόνον ποιοτικά.

Εάν το είδος που επιθυμούμε να παρακολουθήσουμε εμφανίζεται σε ευρεία έκταση, πρέπει να γίνεται εκτίμηση του πληθυσμού του με δειγματοληπτικές επιφάνειες και αναγωγή στο σύνολο της έκτασης. Το μέγεθος και ο αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών, μονίμων ή μη, πρέπει να προσδιορίζεται από πεπειραμένους ερευνητές. Ταυτόχρονα, πρέπει να σημειώνονται όλα τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο στοιχεία ή όποια από αυτά κρίνονται απαραίτητα. Στη δειγματοληπτική επιφάνεια πρέπει να γίνεται καταμέτρηση όλων των ατόμων του είδους.

Εκτός της καταμέτρησης των ατόμων των υπό παρακολούθηση ειδών, είναι δυνατόν να υπολογίζεται και η συχνότητα εμφάνισής τους, κυρίως σε λιβαδικά οικοσυστήματα. Ο υπολογισμός της συχνότητας εμφάνισης μπορεί να γίνει, είτε σε δειγματοληπτικές επιφάνειες με επιλογή τυχαίων τετραγώνων, είτε σε μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες. Η αναζήτηση των φυτών γίνεται σύμφωνα με τη μέθοδο, σε μικρές δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους 1 m² ή μιας τετραγωνικής παλάμης. Πρέπει όμως να αναφέρουμε ότι έρευνες αυτού του είδους (συχνότητα εμφάνισης) συνιστώνται κυρίως για τον έλεγχο της ομοιογένειας των φυτοσυστάδων (Ellenberg 1956, Αθανασιάδης 1986).

Εάν το υπό παρακολούθηση είδος είναι χαρακτηριστικό για μια ή περισσότερες συγκεκριμένες φυτοκοινότητες, τότε πρέπει, είτε να εκτιμάται ο πληθυσμός του, όπως αναφέρεται ανωτέρω, είτε η παρακολούθησή του να διεξάγεται μέσω των δειγματοληπτικών επιφανειών της παρακολούθησης των αντίστοιχων φυτοκοινωνικών ενώσεων και φυτοκοινοτήτων των τύπων οικοτόπων (βλ. κεφ. 4)

Εάν τέλος το φυτικό είδος καταλαμβάνει μικρή έκταση ή διάφορες, απέχουσες μεταξύ τους, μικρές εκτάσεις, η καλύτερη, αλλά και πλέον χρονοβόρα μέθοδος είναι η καταμέτρηση στο πεδίο και μάλιστα οι επανειλημμένες καταμετρήσεις κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του είδους ή υποείδους (δημογραφική παρακολούθηση) (Schemske et al 1994, Hutchings 1991). Πρέπει να

έχουμε υπόψη ότι η απόφαση για την παρακολούθηση του πληθυσμού ενός φυτικού είδους, μας δεσμεύει σε μία πολύ δαπανηρή, από άποψη κόπου και χρόνου, εργασία. Γι' αυτόν το λόγο, μια τέτοια απόφαση θα πρέπει να τεκμηριώνεται και ο σχεδιασμός της παρακολούθησης να γίνεται με προσοχή.

Η καταγραφή μπορεί να διεξάγεται είτε ετησίως, είτε ανά διετία, τριετία κ.λπ. και να περιλαμβάνει μόνο απλή καταμέτρηση του πληθυσμού του φυτικού είδους, μία ή περισσότερες φορές καθορισμένες χρονικά στη διάρκεια του κύκλου ζωής, ή ακόμη και επιπλέον μετρήσεις άλλων χαρακτήρων του είδους, όπως το ύψος, το πόσες κάψες σπερμάτων έχουν παραχθεί, κ.α. Τέτοιες μετρήσεις, είναι σπουδαίοι ενδείκτες της κατάστασης των πληθυσμών και εκφράζονται ως μέσες τιμές, έτσι ώστε, εάν δεν γίνουν καταγραφές σε όλον τον πληθυσμό, θα πρέπει να ληφθούν αρκετά δείγματα, ώστε να επιτρέπουν μια ακριβή εκτίμηση του μέσου όρου. Όσο αυξάνεται η διακύμανση ανάμεσα στις μεμονωμένες μετρήσεις χαρακτήρων, τόσο αυξάνεται και το ελάχιστο αποδεκτό μέγεθος δείγματος.

Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι τα δεδομένα των καταμετρήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό δημογραφικών παραμέτρων, όπως η στατιστική των γεννήσεων, των θανάτων, των ασθενειών, κ.λπ.

Στα φυτά που δεν πολλαπλασιάζονται βλαστητικά, κάθε άτομο είναι μία καταμετρήσιμη μονάδα. Στα είδη που πολλαπλασιάζονται βλαστητικά, δεν είναι πάντοτε δυνατόν να προσδιορίσουμε εάν τα υπέργεια φυτικά τμήματα που βλέπουμε ανήκουν σε ένα ή σε περισσότερα άτομα. Ωστόσο, τα επιμέρους αυτά τμήματα του ίδιου ατόμου, αφού εγκατασταθούν, είναι εν δυνάμει βιώσιμα και αναπαραγωγίμα σαν ανεξάρτητα άτομα αλλά και συμπεριφέρονται ως τέτοια, π.χ. ανταγωνίζονται με γειτονικά άτομα ή άλλα τμήματα του ίδιου ατόμου. Για τον λόγο αυτό, και για διευκόλυνση των καταγραφών, όταν καταμετρούνται τέτοια είδη, πρέπει να καταμετρούνται τα επιμέρους τμήματα (παραβλαστήματα) ως άτομα.

Πρέπει επίσης να έχουμε υπόψη ορισμένα σημεία σχετικά με το πως και τι πρέπει να καταγραφεί και ορισμένες παγίδες που πρέπει να αποφεύγονται κατά την παρακολούθηση με βάση την καταμέτρηση (Hutchings 1991).

1. Τα ανθισμένα άτομα είναι απλώς τα πλέον καταφανή συστατικά των φυτικών πληθυσμών. Μην ανθισμένα φυτά θα πρέπει να εντοπίζονται και να καταγράφονται, ακόμη και όταν αυτό είναι δύσκολο.
2. Τα αναπτυσσόμενα φυτά είναι απλώς τα πιο εμφανή συστατικά πολλών πληθυσμών. Πολλές φορές ο αριθμός τους είναι πολύ μικρότερος από αυτόν

των βιώσιμων σπερμάτων που βρίσκονται στην υπέργεια τράπεζα σπερμάτων (σπόροι που παραμένουν στο υπέργειο τμήμα των φυτών π.χ. κλειστοί κώνοι της Χαλεπίου Πεύκης (*Pinus halepensis*) και στην επί και εντός του εδάφους τράπεζα σπερμάτων. Επίσης σε πολλά είδη υπάρχουν υπό διάπαυση οφθαλμοί και μεριστωματικοί ιστοί, που παρέχουν το υλικό για αύξηση του πληθυσμού. Η καταμέτρηση των παραπάνω είναι δύσκολη έως αδύνατη, πρέπει όμως ο ερευνητής να έχει γνώση οποιασδήποτε δυνατότητας εκτίμησης αυτού του υλικού.

3. Παρόλο που συχνά συλλέγουμε δεδομένα μόνο κατά τις περιόδους ανθοφορίας, σε πολλές περιπτώσεις, η τακτική αυτή δεν είναι η σωστή για την καταμέτρηση ενός φυτικού πληθυσμού. Η ανθοφορία σε πολλά είδη συμβαίνει στο τέλος της υπέργειας αύξησης. Έτσι, φυτά που εξακολουθούν να έχουν υπέργεια τμήματα κατά την περίοδο ανθοφορίας, ενδεχομένως να αποτελούν μικρό μόνο ποσοστό του πληθυσμού που υπήρχε στην αρχή της περιόδου. Επίσης, στα πολυετή φυτά, ενδεχομένως τα υπόγεια τμήματα να επιζούν, ακόμη και μετά την απώλεια όλων των υπέργειων τμημάτων. Τέλος, όταν υπάρχει θνησιμότητα, η συλλογή δεδομένων μόνο κατά την περίοδο ανθοφορίας, δεν θα καταδείξει τις σπουδαίες για τον πληθυσμό περιόδους της θνησιμότητας, ούτε θα επιτρέπει να εντοπιστούν οι αιτίες αυτής της θνησιμότητας. Η λύση είναι η επανειλημμένη καταμέτρηση σε κανονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου.
4. Σε πολλά είδη είναι δύσκολο να καταμετρήσουμε ή να εκτιμήσουμε τον αριθμό των αρτιβλάστων. Σε πολλές περιπτώσεις, τα αρτίβλαστα τρώγονται από φυτοφάγα ζώα, προσβάλλονται από παθογόνους μήκυτες ή ξηραίνονται μέσα σε λίγες ώρες από την εκβλάστησή τους.
5. Ορισμένα πολυετή είδη και ιδιαίτερος οι ορχιδέες, μπορούν μέσα στον κύκλο της ζωής τους να εισέλθουν σε μακρές περιόδους υπόγειας διάπαυσης, κατά τις οποίες τα άτομα περαμένουν μόνον ως υπόγεια όργανα αποθήκευσης. Τότε, κατά την καταμέτρηση, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε εάν τα φυτά που είναι απόντα στην καταμέτρηση είναι νεκρά ή υπό διάπαυση. Απαιτούνται δεδομένα καταμετρήσεων πολλών ετών.

Σε κάθε περίπτωση, είναι θεμελιώδες να γνωρίζουμε τις ιδιαιτερότητες του υπό παρακολούθηση είδους (π.χ. φαινολογία, διάρκεια ζωής, διάπαυση, φυτρωτικότητα, κ.α.), ώστε να οργανώνουμε την παρακολούθησή του με τρόπο που αρμόζει στις απαιτήσεις του.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη. 119 σελ.
- Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart. 136p.
- Grove, A.T., I. Ispikoudis, M. Karteris, A. Kazaklis, J.A. Moody, V. Papanastasis, O. Rackam. 1993. Επαπειλούμενα Μεσογειακά τοπία της Δυτικής Κρήτης. Πράσινο Βιβλίο. (Διασκευή και απόδοση στα ελληνικά από τον Β.Π. Παπαναστάσης). Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (ΜΑΙΧ). Χανιά. 93 σελ.
- Hutchings, M.J. 1991. Monitoring plant populations: census as an aid to conservation. p. 61-76. *In* F.B. Goldsmith (editor). Monitoring for conservation and ecology. Chapman & Hall, London, UK.
- Schemske, D.W., B.C. Husband, M.H Ruckelhaus, C. Goodwillie, I.M. Parker & J.G. Bishop. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology*, 75(3): 584-606.

7. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΙΔΩΝ ΠΑΝΙΔΑΣ

Καθώς υπάρχει μεγάλη ποικιλία μεθόδων παρακολούθησης για τα διάφορα είδη πανίδας, ακόμη και μέσα στην ίδια ταξινομική ομάδα, στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται ενδεικτικά, παραδείγματα μεθόδων παρακολούθησης για ένα ή περισσότερα είδη από κάθε μία από τις ακόλουθες ταξινομικές ομάδες: δηλαστικά, ερπετά, αμφίβια, ασπόνδυλα. Για τα πτηνά και τα γύρια του γλυκού νερού, λόγω της ομοιομορφίας των χρησιμοποιούμενων μεθόδων, κατέστη δυνατόν να περιληφθεί από ένα γενικό υποκεφάλαιο.

7.1. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ: Βίδα (Lutra lutra)

Δημήτριος Μπούσμπουρας, βιολόγος

7.1.1. Βασικά στοιχεία για την βιολογία και την οικολογία του είδους στην Ελλάδα

Η ευρασιατική Βίδα (*Lutra lutra*) είναι ένα από τα 13 είδη Βίδρας (υποοικογένεια Lutrinae) που υπάρχουν στον κόσμο. Από αυτά, πέντε είδη, μεταξύ των οποίων και η ευρασιατική, απειλούνται. Για την *L. Lutra* έχουν περιγραφεί 10 διαφορετικά υποείδη. Το μοναδικό είδος της υποοικογένειας Lutrinae στην Ευρώπη είναι η *Lutra lutra* η οποία θεωρείται από τα σπανιότερα και πιο απειλούμενα θηλαστικά της ηπείρου. Σε διαφορετικές περιοχές απαντά σε μια μεγάλη ποικιλία υδάτινων ενδιαιτημάτων μεταξύ των οποίων και σε παράκτια ενδιαιτήματα στις θάλασσες της Βόρειας Ευρώπης (Foster-Turley et al 1990). Τα στοιχεία που ακολουθούν αφορούν τους ελληνικούς πληθυσμούς του είδους.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με παλιότερες καταγραφές για το είδος (Macdonald & Mason 1982, 1984, 1985 Gaethlich 1988), θεωρείται ότι υπάρχει ένας από τους πυκνότερους και με μεγάλη εξάπλωση πληθυσμούς Βίδρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Διάσπαση των πληθυσμών εμφανίζεται στην κεντρική Ελλάδα, ενώ μικροί και απομονωμένοι πληθυσμοί βρίσκονται στα νησιά Κέρκυρα και Εύβοια. Έτσι παρά την παρουσία του είδους στους περισσότερους κατάλληλους για αυτό βιοτόπους, περιλαμβάνεται στον κατάλογο των απειλούμενων ειδών της Ελλάδας στην κατηγορία τρωτό (Καρανδρινός 1992).

Ζει σε γλυκά νερά, σε ποταμούς, λίμνες, έλη με ανεπτυγμένη παρόχθια βλάστηση και βραχώδεις ακτές. Χρησιμοποιεί πολλά καταφύγια για ανάπαυση και αναπαραγωγή τα οποία είναι είτε ανοικτά, σε ήσυχες τοποθεσίες ανάμεσα σε βράχια και πυκνή παρυδάτια δεινδρώδη και θαμνώδη βλάστηση ή καλαμώνες, είτε σε κοιλότητες που σκάβει κάτω από το έδαφος.

Οι βίδρες ζουν μεμονωμένες και οριοδετούν με σαφήνεια τον ζωτικό τους χώρο, η έκταση του οποίου κυμαίνεται ανάλογα με την διαθέσιμη τροφή. Στους ποταμούς, όπου ο ζωτικός τους χώρος είναι γραμμικός, κυμαίνεται μεταξύ 5 και 40 km. Στις λίμνες και τα έλη έχει πολυγωνική δομή. Σε ακτές με πλούσιες

τροφικές πηγές ο ζωτικός χώρος μπορεί να φτάσει στο 1,1 km. Η Βίδα είναι ένας από τους ανώτερους θηρευτές στα υδάτινα οικοσυστήματα. Τρέφεται με γάρια σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80% αλλά και με αμφίβια, ερπετά (νερόφιδα), ασπόνδυλα (κυρίως καβούρια), πουλιά και μικρά θηλαστικά.

Γεννά, συνήδως την άνοιξη, 2-3 μικρά το έτος, τα οποία κατά το πρώτο έτος εξαρτώνται από την μητέρα τους.

7.1.2. Οι σπουδαιότερες απειλές για τη Βίδα

Καθώς βρίσκεται στην κορυφή της τροφικής πυραμίδας, η Βίδα είναι το πρώτο είδος που θα εξαφανισθεί όταν το υδάτινο περιβάλλον ρυπανθεί από ουσίες που παρουσιάζουν το φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης όπως τα βαρέα μέταλλα και τα οργανοφωσφορικά. Επιπλέον για την επιβίωση του είδους είναι απαραίτητη η παρουσία στις όχθες ανεπτυγμένης φυσικής βλάστησης ή απρόσιτων σημείων που επιτρέπουν την χρήση του χώρου ως καταφύγιο. Για τους παραπάνω λόγους η Βίδα θεωρείται δείκτης της υγείας των ποτάμιων και λιμναίων οικοσυστημάτων.

Οι βασικότερες απειλές για το είδος (NRA 1993, General conclusions of the Seminar on the conservation of the European Otter 1994) είναι:

- η απομόνωση μικρών υποπληθυσμών
- η ρύπανση από οργανοχλωρικά γεωργικά φάρμακα, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) και βαρέα μέταλλα, τα οποία βιοσυσσωρεύονται στους ανώτερους καταναλωτές όπως η Βίδα, και η αύξηση της οξύτητας στο νερό (μείωση του pH) οπότε δεν μπορούν να ζήσουν τα γάρια.
- μείωση των πληθυσμών των γαριών από διάφορα αίτια (εδώ περιλαμβάνεται και η άντληση των τελευταίων ποσοτήτων νερού από τα ποτάμια για άρδευση με αποτέλεσμα να μην παραμένει νερό στην κοίτη)
- η καταστροφή της παρόχθιας βλάστησης σε λίμνες και ποτάμια λόγω της επέκτασης των αγρών, κατασκευής δρόμων, ευθυγράμμιση της κοίτης στους ποταμούς και οικιστικής ανάπτυξης
- η κατάκλυση των βιοτόπων από τεχνητούς ταμιευτήρες στους ποταμούς (οι τεχνητοί ταμιευτήρες, συνήδως, δεν δημιουργούν κατάλληλους βιοτόπους για

το είδος λόγω έντονης αυξομείωσης της στάθμης και απουσία παρόχθιας βλάστησης)

Μικρότερης σημασίας απειλές είναι:

- η λαθροθηρία η οποία, σήμερα που το δέρμα της Βίδρας δεν έχει μεγάλη ζήτηση όπως παλιότερα, οφείλεται σε αντεκδίκηση μετά από ζημιές σε δίχτυα γαράδων
- η ακούσια παγίδευση σε δίχτυα
- οι θάνατοι στους δρόμους, που διέρχονται κοντά στους ποταμούς, από αυτοκίνητα. (αυτό το πρόβλημα εντοπίζεται στις πεδινές περιοχές)
- ο τουρισμός περιπέτειας (κανώ, ορειβατικές διαδρομές δίπλα στους ποταμούς, διανυκτέρευση κλπ) ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ενόχληση στις σπουδαιότερες περιοχές για το είδος.

Για την διατήρηση του είδους πρέπει να προσεχθούν ζητήματα όπως:

- η διασφάλιση της επικοινωνίας μεταξύ γειτονικών υποπληθυσμών
- η προστασία της φυσικής βλάστησης στις όχθες
- η ποιότητα και η ποσότητα (στάθμη) του νερού
- η διατήρηση των πληθυσμών των γαριών
- η αντιμετώπιση της άμεσης θανάτωσης και των ατυχημάτων

7.1.3. Λόγοι για τους οποίους είναι αναγκαία η παρακολούθηση των πληθυσμών, της εξάπλωσης και των απειλών για το είδος.

1. Στην Ελλάδα έχει γίνει μια πρώτη γενική χαρτογράφηση των πληθυσμών της Βίδρας. Για μια λεπτομερέστερη γνώση της κατανομής και εντοπισμό των κρισιμότερων περιοχών για το είδος χρειάζεται μια πιο συστηματική διερεύνηση και κυρίως στις περιοχές όπου παρατηρούνται τάσεις κατακερματισμού της εξάπλωσης. Περιοχές όπου εμφανίζονται τέτοια προβλήματα κατακερματισμού είναι π.χ. ο Νέστος (λόγω της κατασκευής των φραγμάτων) και οι λίμνες Ζάζαρη και Χειμαδίτιδα (λόγω της εκχέρσωσης της παρόχθιας βλάστησης).

2. Οι απειλές για το είδος δεν έχουν συνειδητοποιηθεί από τους υπεύθυνους φορείς διαχείρισης και στα μέτρα διαχείρισης προστατευόμενων ποταμών και λιμνών δεν έχουν περιληφθεί συγκεκριμένα μέτρα για την διατήρηση της Βίδρας. Επίσης σε Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για έργα σε περιοχές που δεν εντάσσονται σε κάποιο ιδιαίτερο καθεστώς προστασίας, σπάνια αναφέρονται συγκεκριμένα στοιχεία και μέτρα για την διατήρηση του είδους.
3. Συστηματικώς συλλεγμένα στοιχεία για την χημική ρύπανση στα νερά υπάρχουν για λίγες μόνο περιοχές στην Ελλάδα. Ελάχιστα έχει μελετηθεί το φαινόμενο βιοσυσσώρευσης ρύπων στα γάρια και καθόλου στην Βίδα.
4. Βασικά στοιχεία για τη βιολογία της Βίδρας και την προσαρμογή της σε διαφορετικά ενδιαιτήματα στην Ελλάδα παραμένουν άγνωστα. Στοιχεία για τις τροφικές συνήθειες, απαραίτητα για την λήψη συγκεκριμένων μέτρων διατήρησης, είναι σχεδόν άγνωστα. Με τα μέχρι στιγμής στοιχεία οι τροφικές συνήθειες εμφανίζονται πολύ διαφοροποιημένες σε διαφορετικούς τύπους ενδιαιτημάτων.

7.1.4. Μέθοδοι παρακολούθησης για την Βίδα

Ερωτηματολόγια

Καταγραφή της παρουσίας της Βίδρας μέσω ερωτηματολογίων σε κυνηγούς, γαράδες και κατοίκους που ζουν κοντά στην υπό μελέτη περιοχή. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται στις αρχικές καταγραφές σε μία περιοχή και δεν είναι πάντα αποτελεσματική για την Βίδα η οποία λόγω της συμπεριφοράς της σπάνια παρατηρείται άμεσα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η πλειονότητα των κατοίκων στην περιοχή των λιμνών Ζάζαρη και Χειμαδίτιδα αγνοούσαν την παρουσία του είδους.

Έρευνα πεδίου με καταγραφή των ενδείξεων παρουσίας

Η μέθοδος συνίσταται στην καταγραφή όλων των ενδείξεων παρουσίας του είδους (ίχνη, περιπτώματα κλπ.) και των στοιχείων που υποδεικνύουν καταλληλότητα της περιοχής ως καταφυγίου, κατά την διάρκεια των εργασιών πεδίου. Στην συνέχεια τα στοιχεία καταχωρούνται σε βάση δεδομένων και

υφίστανται στατιστική επεξεργασία. Οι ενδείξεις μπορούν ακόμη να χαρτογραφηθούν και να ενσωματωθούν σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.)

Κατά την διάρκεια των εργασιών πεδίου διερευνάται η ακτή για την ανεύρεση ιχνών και περιπτώσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις η πρόσβαση στην ακτή είναι σχετικά εύκολη αλλά συχνά, ανεπτυγμένη θαμνώδης βλάστηση παρεμποδίζει την πρόσβαση. Σε κάθε όμως περίπτωση θα πρέπει να διερευνάται η ακτή κάθε 10 m τουλάχιστον. Όλες οι ενδείξεις παρουσίας του είδους καταγράφονται σε ειδικό δελτίο καταγραφής μαζί με στοιχεία για τα ενδιαφέροντα της περιοχής και στοιχεία για την ανθρώπινη επίδραση. Πρέπει επίσης να αναζητούνται κατάλληλες θέσεις για φώλιασμα ανάμεσα στις κοιλότητες των βράχων και το ριζικό σύστημα των δένδρων. Η δομή της βάσης δεδομένων για τη Βίδα, παρατίθεται στο Παράρτημα του παρόντος κεφαλαίου.

Τα περιπτώματα που εντοπίζονται, συλλέγονται και είναι δυνατόν να αναλυθούν σε εργαστήριο με στόχο την ταυτοποίηση των τροφικών προτιμήσεων της Βίδρας στην περιοχή. Για τον σκοπό αυτό τοποθετούνται σε ειδικές σακούλες και παίρνουν τον αύξοντα αριθμό του δελτίου καταγραφής. Τα περιπτώματα της Βίδρας έχουν χαρακτηριστική μορφολογία και κυρίως μια χαρακτηριστική μυρωδιά μόσχου με συνέπεια να διακρίνονται εύκολα από τα περιπτώματα άλλων ειδών θηλαστικών που συνυπάρχουν στην περιοχή (αλεπούς, κουναβιού, ασβού κλπ). Δεδομένου ότι η Βίδα αφήνει τα περιπτώματα σε εμφανή σημεία για την οριοθέτηση του ζωτικού της χώρου, με ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να γίνεται η αναζήτηση σε πέτρες, πεσμένους κορμούς, σωρούς κλαδιών και καλάμιών, ρίζες δένδρων, αναχώματα, κάτω από γέφυρες κ.λπ.

Τα ίχνη αναζητούνται στο μαλακό χώμα και τη λάσπη κοντά στις όχθες. Οι διαστάσεις τους είναι 6 x 6 cm για το εμπρόσδιο πόδι και 6 x 7,5 cm για το οπίσδιο. Η μορφή τους είναι χαρακτηριστική και με μικρή εκπαίδευση στο πεδίο μπορούν να αναγνωριστούν σχετικά εύκολα.

Βασικά στοιχεία που πρέπει να συλλέγονται αφορούν την καταλληλότητα της περιοχής ως καταφύγιο για την Βίδα. Για το σκοπό καταγράφονται στοιχεία για την φυσιογραφία, τη βλάστηση και την ανθρώπινη παρουσία.

Τέλος σε κάθε περιοχή θα πρέπει να γίνεται μια γενική έρευνα σε κοντινά ενδιαφέροντα και ιδιαίτερα σε πιθανούς διαδρόμους επικοινωνίας ώστε να

ελεγχθεί ο βαθμός απομόνωσης. Αυτό κρίνεται απαραίτητο σε λίμνες και έλη όπου παρουσιάζονται μεγαλύτερες πιθανότητες απομόνωσης ενός υποπληθυσμού.

Για τις εργασίες πεδίου είναι αναγκαίος ένας χάρτης σε κλίμακα 1:20.000 ή τουλάχιστον 1:50.000.

Η παρακολούθηση με την μέθοδο της καταγραφής των ενδείξεων παρουσίας θα πρέπει να περιλαμβάνει επισκέψεις στην περιοχή, σε διάφορες εποχές, ανάλογα με τους σκοπούς της παρακολούθησης. Η αρχική διερεύνηση για την απόκτηση των δεδομένων βάσεως για την επακόλουθη παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον μία μηνιαία επίσκεψη για ένα έτος (δηλ. 12 συνολικά επισκέψεις).

Ο χρόνος που χρειάζεται να αφιερωθεί στις εργασίες πεδίου υπολογίζεται με βάση την μέση κάλυψη που είναι 6 - 8 km ανά ημέρα. Το προσωπικό που θα ασχοληθεί με τις εργασίες πεδίου μπορεί να είναι βιολόγοι ή επιστήμονες και τεχνολόγοι συναφών ειδικοτήτων ή άτομα με εμπειρία στο πεδίο. Μπορούν όμως να συμμετέχουν ομάδες μαθητών και εθελοντών στα πλαίσια προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης μετά από κατάλληλη εκπαίδευση. Στην τελευταία περίπτωση μια μεγάλη μερίδα του κοινού θα ενημερωθεί και θα ευαισθητοποιηθεί για τα θέματα προστασίας της Βίδρας και γενικότερα της άγριας ζωής στην περιοχή.

Οι τροφικές αναλύσεις πραγματοποιούνται από βιολόγο με πείρα στο δέμα και τη συνδρομή ειδικού ιχθυολόγου. Απαραίτητος εξοπλισμός του εργαστηρίου είναι ένα στερεοσκόπιο.

Ραδιοπαρακολούθηση

Πρόκειται για την παρακολούθηση ζώων μέσω ραδιοσήματος αφού προηγουμένως συλληφθούν και τοποθετηθούν σε αυτά κατάλληλοι πομποί (ραδιοκολλάρα). Η μέθοδος ενδείκνυται σε ιδιαίτερες περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η λεπτομερής καταγραφή του τρόπου χρήσης του χώρου από το είδος σε μια περιοχή. Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα συμπεράσματα μπορούν να υπάρξουν σε περιοχές με μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων, έντονη ανθρωπίνη παρουσία ή όπου εμφανίζονται τάσεις κατακερματισμού της κατανομής. Είναι πιο δαπανηρή μέθοδος αλλά μπορεί να εφαρμοστεί σχετικά ευκολότερα σε προστατευόμενες

περιοχές όπου υπάρχει διαθέσιμο προσωπικό το οποίο κινείται στην περιοχή για φύλαξη ή για άλλους λόγους.

Παρακολούθηση ποιότητας νερών και βιοσυσσώρευσης ρύπων

Στο πρόγραμμα παρακολούθησης της Βίδρας πρέπει να εντάσσεται όπου κρίνεται απαραίτητο (πχ. σε περιπτώσεις έντονης γεωργικής εκμετάλλευσης και παρουσία ρυπαινοσών βιομηχανιών και βιοτεχνιών) και η παρακολούθηση της ποιότητας των νερών και ιδιαίτερα όσον αφορά τα βαρέα μέταλλα και τις οργανοχλωρικές ενώσεις. Αναλύσεις πρέπει να γίνονται ενδεικτικά σε γάρια για να ελεγχθεί η συγκέντρωση των ανωτέρω ρύπων στους ιστούς τους. Σε περίπτωση ανεύρεσης νεκρής Βίδρας, από οποιοδήποτε αίτιο θανάτωσης, θα πρέπει επίσης να διεξάγονται αναλύσεις στους ιστούς του ζώου.

Βιβλιογραφία

- Καρανδεινός, Μ. (συντον. εκδ). 1992. Το κόκκινο βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρία - Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία. 356 σελ.
- Council of Europe. 1996. Seminar on the conservation of the European otter. Leeuwarden, the Netherlands, 7 - 11 June 1994. Council of Europe. 239p.
- Foster-Turley P., Macdonald S. and C. Mason. 1990. Otters. An Action Plan for their Conservation. IUCN. 126p.
- Gaethlich M. 1988. Otters in western Greece and Corfu. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 3: 17-23.
- Macdonald S. M. and C.F. Mason. 1982. Otters in Greece. Oryx 16: 240 - 244.
- Macdonald S. M. and C.F. Mason. 1984. The otter. Φύσις 27: 28 - 33.
- Macdonald S. M. and C.F. Mason. 1985. Otters, their habitat and conservation in Northeast Greece. Biol. Cnserv. 31: 191 - 210.
- NRA. 1993. Otters and river habitat management. NRA. Conservation technical handbook No. 3. 58p.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Απεικόνιση της δομής της βάσης δεδομένων για τη Βίδα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΒΑΣΕΩΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΙΔΡΑ			
<i>Όνομα Πεδίου</i>	<i>Είδος δεδομένων</i>	<i>Πλάτος Στήλης</i>	<i>Περιγραφή</i>
ΠΕΡΙΟΧΗ	Text	20	Όνομα περιοχής (λίμνης, ποταμού, τάφρου)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	Date	8	
Καιρός	Text	30	
A/A	Number	5	Αύξων Αριθμός για την περιοχή
Γ-ΠΛΑΤΟΣ	Number	6	Γεωγραφικό Πλάτος
Γ-ΜΗΚΟΣ	Number	6	Γεωγραφικό Μήκος
ΠΕΡΙΤΤΩΜΑ	Number	1	1=φρέσκο 2=πρόσφατο 3=παλιό
ΙΧΝΗ	Yes/No	1	Αν υπάρχουν συμπληρώνεται ένα σύμβολο
Απόσταση ΔΕΝΔΡΟΥ	Number	3	Συμπληρώνονται τα μέτρα μεταξύ ένδειξης και κοντινότερου δένδρου
Απόσταση ΟΧΘΗΣ	Number	3	Συμπληρώνονται τα μέτρα μεταξύ ένδειξης και όχθης
Στάδμν νερού	Text	50	Περιγραφή σε σχέση με την ανώτερη στάδμν του νερού.
Πλάτος παρόχθιας βλάστησης	Number	3	Καταγράφονται τα μέτρα της δενδρώδους και δαμνώδους βλάστησης.
Περιγραφή Ενδιαιτήματος	Text	250	κείμενο (κλίση, είδη δένδρων και θάμνων, φυτοκάλυψη, ποσοστό βράχων κλπ).
Ανθρώπινη επίδραση	Text	100	κείμενο σχετικά με: παρουσία δρόμων, μονοπατιών, γάρεμα, βόσκηση, υλοτομίες, άρδευση, δραστηριότητες αναγυχής κλπ. και ειδικότερα για τις απειλές που γίνονται αντιληπτές
Άλλα ενδιαφέροντα είδη	Text	50	κείμενο για είδη με ιδιαίτερο ενδιαφέρον προστασίας ή σχετιζόμενα με την παρουσία της Βίδρας
Παρατηρήσεις	Text	50	
Ερευνητής	Text	20	Ονοματεπώνυμο του/των συντάξαντος/ων το δελτίο

7.2. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑΣ

7.2.1. Εισαγωγή

Μεταξύ των ζώων, τα πουλιά είναι τα πλέον χρησιμοποιούμενα ως βιολογικοί ενδείκτες της υγείας των οικοσυστημάτων στα οποία διαβιούν (Rose & Scott 1994, Baillie 1991, Baillie 1990, Diamond 1987, Hardy et al 1987, Fuller & Langslow 1986).

Αυτό συμβαίνει για αρκετούς λόγους. Σύμφωνα με τον Baillie (1991), οι δύο κύριοι λόγοι είναι οι εξής: "Πρώτον, τα πουλιά αποτελούν ένα βιολογικό κεφάλαιο, το οποίο από μόνο του αξίζει να προστατευτεί. Δεύτερον, δεδομένου ότι δεν είναι πρακτικό να παρακολουθούμε όλες τις ομάδες οργανισμών σε ευρεία κλίμακα, τα πουλιά συνιστούν πολύτιμους ενδείκτες της κατάστασης του περιβάλλοντος". Τα πουλιά βρίσκονται συνήδως σε υψηλές θέσεις στο τροφικό πλέγμα, είναι δηλαδή κορυφαίοι καταναλωτές. Έτσι, επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από μεταβολές του περιβάλλοντος. Ανάμεσα στην πληθώρα των ειδών της πανίδας, μπορούμε να επιλέξουμε να παρακολουθούμε τα πουλιά, καθώς οι ικανοποιητικοί πληθυσμοί αυτών, αντανakλούν την υγεία του οικοσυστήματος στο οποίο ζούν και την απουσία διαταραχών στα υποκείμενα επίπεδα του τροφικού πλέγματος. "Η αποτελεσματική παρακολούθηση των πληθυσμών των πουλιών, είναι επομένως ιδιαίτερα σπουδαία για τον προσδιορισμό προβλημάτων και αναγκών προστασίας και διαχείρισης" (Baillie 1990). Με αυτό το σκεπτικό, η παρακολούθηση των πληθυσμών των πουλιών παρέχει ασφαλώς ικανοποιητική ωφέλεια σε σχέση με τις δαπάνες που απαιτεί.

Το γεγονός ότι τα πουλιά είναι πολύ δημοφιλή ως ενδείκτες, σύμφωνα με τους Fuller & Langslow (1986), οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι έχουν εμφανή παρουσία, συχνά με ζωηρά εντυπωσιακά χρώματα. Σίγουρα αυτό υπήρξε το αρχικό κίνητρο που ώθησε τους πρώτους ερασιτέχνες και επαγγελματίες ορνιθολόγους στη μελέτη των πουλιών, εδώ και αρκετές δεκαετίες. Ως αποτέλεσμα αυτής της έλξης του ανθρώπου προς τα πουλιά, σε πολλές χώρες η ορνιθολογία έχει μακρόχρονη παράδοση και τα πουλιά αποτελούν τις καλύτερα μελετημένες και συστηματικότερα παρακολουδούμενες ομάδες ζωικών ειδών. Σε ορισμένες χώρες, η παρακολούθηση των πληθυσμών των πουλιών υποστηρίζεται από μεγάλο αριθμό εδελοντών, που προσφέρουν προσωπικό χρόνο και κόπο γι αυτό το σκοπό, με μόνο αντάλλαγμα την ευχαρίστηση που απολαμβάνουν από αυτήν την

ενασχόληση. Τέτοια σχήματα παρακολούθησης, εάν βασίζονται σε σωστή οργάνωση και έχουν επαρκή συντονισμό, μπορούν να αποδώσουν μια πολύ υψηλή σχέση κόστους/ αποτελεσματικότητας (Baillie 1991).

Ακριβώς η εμφανής παρουσία (λιγότερο ή περισσότερο, ανάλογα με το είδος) των πουλιών, είναι αυτή που καθιστά την παρατήρησή τους και επομένως τη μελέτη τους, ευκολότερη σε σχέση με την παρατήρηση και τη μελέτη άλλων ομάδων ζώων.

Εκτός από τη λειτουργία των πουλιών ως ενδεικτών για την υγεία του περιβάλλοντος γενικά, διάφορα είδη ή ομάδες ειδών μπορούν να λειτουργήσουν ως περισσότερο εξειδικευμένοι ενδείκτες. Οι Hardy et al (1987), πραγματεύονται το θέμα της χρήσης των πουλιών για την αξιολόγηση των συνεπειών των γεωργικών φαρμάκων, τονίζοντας ότι, στις σχετικές με το θέμα αυτό μελέτες, η μακρόχρονη παρακολούθηση των πληθυσμών, προσφέρει αποφασιστική υποστήριξη και βοηθά στην κατανόηση της βασικής οικολογίας των υπο μελέτη ειδών. Οι Fox & Weseloh (1987), επί σειρά ετών παρακολούθησαν χρονικές και χωρικές τάσεις στα επίπεδα διαφόρων λιποδιαλυτών ρύπων (π.χ. υδράργυρο, οργανοαλογονωμένες και οργανοχλωριωμένες ουσίες), σε αυγά αποικιακών υδρόβιων πουλιών στις Μεγάλες Λίμνες του Καναδά. Συμπέραναν ότι τα πουλιά αποτελούν ανεκτίμητα πρότυπα (models) για την περιβαλλοντική τοξικολογία. Καθώς τα γαροφάγα πουλιά και ο Άνθρωπος μοιράζονται τα υάρια ως πηγή τροφής, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία των πληθυσμών αυτών των πουλιών, μπορούν, εν δυνάμει, να επηρεάσουν την ευημερία του Ανθρώπου. Ο Welsh (1987), υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο τα δασικά πουλιά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα πρακτικό σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης, για τη βελτίωση της δασικής διαχείρισης στο Οντάριο του Καναδά. Συγκεκριμένα, το μέγεθος του πληθυσμού των δρυοκολαπτών μπορεί να αποτελέσει έναν φθηνό τρόπο να καταλάβουν οι διαχειριστές ενός δάσους το οποίο υλοτομείται απομυλωτικά, πότε έχει έρθει η κατάλληλη εποχή για την απομύλωση. Ακόμη, δείκτες σχετικής αφθονίας ορισμένων στρουθιόμορφων ειδών που τρέφονται με ένα παράσιτο των ελάτων, μπορούν να παρέχουν έγκαιρη ένδειξη για την επερχόμενη έξαρση της προσβολής των δένδρων από το παράσιτο και επομένως να σηματοδοτούν την ανάγκη να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Παραδείγματα ανάλογα με τα παραπάνω είναι πραγματικά πολυάριθμα στη σύγχρονη σχετική βιβλιογραφία.

Σημείωση συντ. έκδοσης: Τα υποκεφάλαια του κεφ. 7.2. που ακολουθούν, είναι επιλογή, μετάφραση και προσαρμογή από τα κεφάλαια 1 έως 6, από την ακόλουθη βιβλιογραφική πηγή:

Bibby, C.J., N. Burgess & D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press Ltd, London, UK. 257 pp.

7.2.2. Σκοπός και σχεδιασμός καταμέτρησης πουλιών

Καταμετρήσεις πουλιών πραγματοποιούνται για πολλούς διαφορετικούς σκοπούς και με μεγάλη ποικιλία μεθόδων. Σίγουρα υπάρχουν αδυναμίες σε αυτές τις μεθόδους, γεγονός όμως παραμένει ότι υπάρχουν λόγοι να καταμετρούμε τα πουλιά και οι "παγίδες" στις μεθόδους και στον σχεδιασμό μιας μελέτης ή ενός προγράμματος, μπορούν να αποφευχθούν. Είναι επομένως δυνατόν, με τη δέουσα προσοχή και την επίγνωση των πιθανών περιορισμών της μεθόδου που επιλέξαμε, να παράξουμε χρησιμότητα αποτελέσματα.

Οι μέθοδοι που είναι κατάλληλες για μια συγκεκριμένη μελέτη ή πρόγραμμα, καθίστανται εμφανέστερες εάν οι σκοποί της μελέτης ή του προγράμματος έχουν σαφώς διατυπωθεί εξαρχής. Γι αυτόν το λόγο, αξίζει να σκεφτούμε πάνω στις κατηγορίες των σκοπών μας.

Τα ερωτήματα σχετικά με τον αριθμό των πουλιών, τίθενται σε ποικίλες κλίμακες. Π.χ. τα αποτελέσματα της μελέτης μας πρόκειται να καλύγουν μία μόνο περιοχή ή μια ευρύτερη γεωγραφική ζώνη; μας ενδιαφέρει ένα ή περισσότερα είδη; απαιτούνται απόλυτα ακριβείς μετρήσεις ή αρκούν σχετικές μετρήσεις ή δεδομένα παρουσίας-απουσίας;

Έτσι, σε μία μελέτη ή πρόγραμμα, μπορεί να διεξάγονται:

- Καταγραφή παρουσίας - απουσίας
- Προσδιορισμός κατανομής
- Παρακολούθηση πληθυσμών
- Αξιολόγηση απαιτήσεων των πουλιών από τα ενδιαιτήματά τους
- Διαχειριστικά πειράματα (πειραματική προσέγγιση για τον έλεγχο υποθέσεων σχετικά με ενδιαιτήματα πουλιών).

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η κατάλληλη μέθοδος είναι αυτή που αρμόζει στα ερωτήματα που έχουμε θέσει. Η δαπάνη χρόνου στη σκέψη σχετικά με το ποια μέθοδος αρμόζει στο σκοπό μας είναι ασφαλώς οικονομικά αποτελεσματική, καθώς η παράλειψη αυτού του προβληματισμού ενδέχεται να

καταστήσει άχρηστη μια ολόκληρη μελέτη ή πρόγραμμα. Έτσι, το πρώτο μας καθήκον είναι να διευκρινήσουμε ποιο είναι το ερώτημα. Τι κλίμακας αποτελέσματα δέλουμε να έχουμε; Αφορά η μελέτη ή το πρόγραμμα έναν τύπο ενδιαιτήματος, σε μια περιορισμένη περιοχή ή πολλούς τύπους ενδιαιτημάτων και μια ευρύτερη περιοχή; Η επιλογή και ο αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών θα καθορίσει την κλίμακα της εργασίας μας, αρμόζουν όμως στο ερώτημα που έχουμε θέσει; Είναι αναγκαία μια πλήρης επισκόπηση ή η κλίμακα είναι τόσο μεγάλη που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν δειγματοληπτικές επιφάνειες; Εάν ναι, πως θα επιλεγούν ώστε να είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών που μας ενδιαφέρουν; Τι βαθμός ακρίβειας απαιτείται και πως θα την επιτύχουμε;

Σε μια ακραία περίπτωση, η ακρίβεια απαιτεί απόλυτες ή σχετικές μετρήσεις. Είναι πράγματι αναγκαίο να γνωρίζουμε τον ακριβή αριθμό των ατόμων ενός είδους ή αρκεί κάποιος δείκτης (index), το μέγεθος του οποίου είναι ανάλογο με τον πληθυσμό του είδους; Συχνά πιστεύεται ότι υπάρχει ανάγκη για απόλυτους αριθμούς. Στην πραγματικότητα, οι απόλυτες μετρήσεις, αφενός είναι υπερβολικά δαπανηρές, αφετέρου μπορεί να είναι ακόμη και εντελώς αδύνατες. Πολύ μεγάλος αριθμός ερωτημάτων μπορεί να απαντηθεί με σχετικές καταμετρήσεις. Ακόμη, θα πρέπει να επιλεγούν με προσοχή οι μέθοδοι ανάλυσης των δεδομένων που θα προκύψουν.

Το παρακάτω ερωτηματολόγιο συνορίζει τα παραπάνω και μας διευκολύνει στον σχεδιασμό μιας μελέτης ή ενός προγράμματος καταμέτρησης πουλιών.

1. Ποιός είναι ο σκοπός της μελέτης ή του προγράμματος;

Έχει νόημα το βασικό μας ερώτημα;

Τί μαθαίνουμε από την ανάγνωση προηγούμενων μελετών ή εκθέσεων;

Τί κλίμακα γενικότητας ή λεπτομέρειας επιθυμούμε;

Πόσα και ποιά είδη είναι υπό μελέτη;

Απαιτούνται δείκτες ή απόλυτες μετρήσεις;

Τί μέγεθος δείγματος απαιτείται;

2. Ποιές είναι οι τεχνικές πεδίου;

Ποιές βασικές μέθοδοι (σημειακές καταμετρήσεις, καταγραφές κατά μήκος δειγματοληπτικών διαδρομών (line-transects), χαρτογράφηση επικρατείας, κ.λπ.) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν;

Πόσες δειγματοληπτικές επιφάνειες ή σημεία ή διαδρομές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν;

- Πώς θα επιλεγούν οι δειγματοληπτικές επιφάνειες;
- Πόσο θα κοστίσει σε χρόνο και χρήματα;
- Οι παρατηρητές είναι πεπειραμένοι και αν όχι, πώς θα εκπαιδευτούν;
- Ποιές είναι οι πιθανές αιτίες μείωσης της ακρίβειας;
- Πώς θα καταγραφούν τα αποτελέσματα;
- 3. Αρμόζουν οι τεχνικές στον σκοπό της μελέτης ή του προγράμματος;
 - Είναι οι τεχνικές επαρκείς αλλά όχι υπερβολικές;
 - Χρειάζεται να μετρηθούν άλλες μεταβλητές;
- 4. Θα είναι αποτελεσματική η ανάλυση των δεδομένων;
 - Είναι το μέγεθος δείγματος επαρκές;
 - Τί θα συμβεί με τα σπανιότερα είδη;
 - Υπάρχουν αρκετά σημεία συλλογής δεδομένων ώστε να καλυφθούν πολλές μεταβλητές του ενδιαφέροντος;
 - Τι είδους στατιστικά πακέτα και εξοπλισμός σε υπολογιστές θα χρειαστούν;

7.2.3. Σφάλματα καταμετρήσεων

Ο αριθμός των πουλιών σε μια συγκεκριμένη περιοχή, η μέση πυκνότητα των πουλιών σε ένα ενδιαίτημα σε μια ορισμένη εποχή, ή οτιδήποτε άλλο πρόκειται να υπολογίσουμε, έχει μία ακριβή τιμή, την πραγματική τιμή, η οποία βεβαίως παραμένει άγνωστη σε εμάς. Εκτός από σπάνιες περιπτώσεις, η τιμή την οποία υπολογίζουμε εμείς θα είναι κατά τι διαφορετική από την πραγματική τιμή. Η διαφορά αυτή ονομάζεται σφάλμα (error) με την στατιστική έννοια. Όταν σχεδιάζουμε μια μελέτη ή ένα πρόγραμμα καταμετρήσεων, είναι αναγκαίο να κατανοούμε το εμπλεκόμενο σφάλμα και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να το αγνοούμε. Υπάρχουν δύο πηγές σφάλματος: η κανονική διακύμανση (normal variation) και η μεροληψία. Τα αποτελέσματα με ελάχιστη επιρροή από τα παραπάνω, έχουν υψηλή ακρίβεια.

Η ακρίβεια, όταν το σφάλμα μας είναι τυχαίο, αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των λαμβανομένων δειγμάτων, δυστυχώς όμως, ανάλογα με την τετραγωνική ρίζα του αριθμού των δειγμάτων. Για την αύξηση της ακρίβειας, είναι σπουδαίο να λαμβάνονται επαναληπτικά δείγματα από άλλες περιοχές. Τα δείγματα αυτά θα λαμβάνονται με τυχαία ή στρωματοποιημένη δειγματοληψία, σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες.

Ένας διαφορετικός τύπος σφάλματος είναι το συστηματικό, με την έννοια ότι έχει μια ορισμένη κατεύθυνση και δεν εξαφανίζεται με ένα μεγάλο δείγμα.

Αυτός ο τύπος σφάλματος ονομάζεται μεροληψία. Οι αμερόληπτες μέθοδοι είναι ακριβείς. Η μεροληψία είναι αναπόφευκτη σχεδόν σε κάθε ρεαλιστική μέθοδο καταμέτρησης πουλιών και γενικά, δεν γνωρίζουμε ούτε το μέγεθος ούτε την κατεύθυνσή της. Μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, κάποιοι από τους οποίους τείνουν να υπερδιογκώνουν το αποτέλεσμα ενώ άλλοι τείνουν να το συρρικνώνουν. Αυτό είναι πάντοτε πρόβλημα. Για τον χειρισμό της μεροληψίας, θα πρέπει να προσπαθούμε να την εντοπίζουμε στο πεδίο, αλλά και στη βιβλιογραφία, όταν πρόκειται να την χρησιμοποιήσουμε για σύγκριση με κάποια δικά μας αποτελέσματα. Η μεροληψία ελαχιστοποιείται, εάν αναγνωρίσουμε τους παράγοντες που την προκαλούν και δεν επιτρέγουμε σε αυτούς να εισχωρήσουν στον σχεδιασμό του προγράμματός μας.

Παράγοντες που προκαλούν μεροληψία

- α. Ο παρατηρητής (επίπεδο γνώσεων, πείρα, ικανότητα όρασης και ακοής, διάθεση, κίνητρο κ.λπ.). Ειδική εκπαίδευση βοηθάει στην αντιμετώπισή του.
- β. Η μέθοδος καταμέτρησης
Ασφαλώς οι διάφορες μέθοδοι ποικίλουν ως προς τη μεροληψία που εμπεριέχουν. Γενικά, αν υπάρχουν κοινοί κανόνες για την εφαρμογή μιας μεθόδου, θα πρέπει να τηρούνται. Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν σταθερός. (π.χ. τύπος τηλεσκοπίου).
- γ. Προσπάθεια και ταχύτητα
Γενικά, με μεγαλύτερη δαπάνη ενέργειας βλέπουμε περισσότερα, είτε περπατώντας πιο αργά, είτε αφιερώνοντας περισσότερο συνολικό χρόνο. Μέσα σε μία μελέτη, η δαπάνη ενέργειας θα πρέπει να τυποποιηθεί, ανά έτος, ανά δειγματοληπτικές επιφάνειες ή ο,τιδήποτε άλλο. Εάν υπάρχουν δειγματοληπτικές επιφάνειες ποικίλων μεγεθών, σ' αυτές θα πρέπει να καταναλωθεί ίση προσπάθεια ανά μονάδα εμβαδού, και όχι ανά δειγματοληπτική επιφάνεια. Στις μελέτες ή τις εκθέσεις πρέπει να αναφέρεται η δαπάνη ενέργειας, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση με άλλες μελέτες.
- δ. Ενδιαίτημα
Τα πουλιά εντοπίζονται ευκολότερα σε κάποια ενδιαιτήματα, από ότι σε κάποια άλλα (πυκνότητα και τύπος βλάστησης, θέσεις φωλιάσματος, μη δυνατότητα πρόσβασης παρατηρητή κ.λπ.). Το γεγονός αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη.

ε. Είδος πουλιού

Τα διάφορα είδη "προσφέρονται" για καταμέτρηση σε ποικίλο βαθμό (κινητικότητα, χρωματισμός, κρυπτικότητα, κελάνδημα, εποχή αναπαραγωγής κ.λπ.). Έτσι, ίσως να μπορούμε να συγκρίνουμε αποτελέσματα για το ίδιο είδος, αλλά όχι απαραίτητα και μεταξύ διαφορετικών ειδών.

στ. Πυκνότητα πουλιών

Σε υψηλές πυκνότητες, ο παρατηρητής μπορεί να δυσκολεύεται να αναγνωρίσει τα είδη και τις επικράτειές τους. Από την άλλη μεριά, σε πολύ χαμηλές πυκνότητες, η μείωση του ενδιαφέροντος μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα των παρατηρήσεων.

ζ. Δραστηριότητα πουλιών

Τα άτομα ενός είδους, διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό στη δυνατότητα εντοπισμού τους, ανάλογα με τη δραστηριότητά τους. Αυτή ποικίλει ανάλογα με τον καιρό, την ώρα της ημέρας, την εποχή του χρόνου ή άλλες ειδικές συνθήκες. Γενικά, η καταμέτρηση αναπαραγόμενων πουλιών δεν μπορεί να συγκριθεί με καταμέτρηση σε άλλες εποχές.

η. Εποχή

Τα αναπαραγόμενα πουλιά διαφέρουν ως προς τη δυνατότητα εντοπισμού τους, ανάλογα με την εποχή. Η βέλτιστη περίοδος για επαναλήψιμες μετρήσεις μπορεί να είναι πολύ βραχεία. Η περίοδος αυτή θα πρέπει να τυποποιείται. Στην πάροδο των ετών, η τυποποίηση αυτή θα πρέπει στην ιδανική περίπτωση να συμπίπτει με την "εποχή" των πουλιών και όχι με αυτή του ημερολογίου. Συνήθως μια γενικευμένη καταμέτρηση αναπόφευκτα προϋποθέτει κάποιο συμβιβασμό ως προς την εποχή διεξαγωγής της, καθώς οι βέλτιστες περίοδοι για τα διάφορα είδη ποικίλουν.

θ. Ώρα της ημέρας

Αυτή θα πρέπει επίσης να τυποποιηθεί, λόγω διακύμανσης της δραστηριότητας. Για τα είδη που εντοπίζονται από το κελάνδημα, συνηθισμένη συμβουλή είναι να ξεκινά η παρατήρηση αμέσως μετά το ξημέρωμα και να σταματά στο μέσο του πρωϊνού, ενώ για τα ημερόβια αρπακτικά, μετά το πρωί.

ι. Καιρικές συνθήκες

Ακραίες καιρικές συνθήκες επηρεάζουν, τόσο τη δραστηριότητα των πουλιών, όσο και την απόδοση των παρατηρητών. Η καταμέτρηση σε ακατάλληλες καιρικές συνθήκες πρέπει να αποφεύγεται, αν και είναι δύσκολο να οριστεί επακριβώς αυτή η ακαταλληλότητα.

7.2.4. Μέθοδοι καταμετρήσεων

Οι μέθοδοι καταμέτρησης που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι :

1. η μέθοδος των καταγραφών κατά μήκος δειγματοληπτικών διαδρομών (line transects)
2. η μέθοδος των σημειακών καταμετρήσεων (point counts)
3. η μέθοδος χαρτογράφησης επικρατείας (territory mapping)
4. η μέθοδος σύλληψης και σήμανσης

Απο τις παραπάνω, θα περιγραφούν αναλυτικότερα η 1 και 2, καθώς αυτές χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στην Ελλάδα, ενώ θα γίνει απλή μνεία στις 3 και 4.

7.2.4.1. Δειγματοληπτικές διαδρομές (line transects)

Η βασική ιδέα της μεθόδου είναι πολύ απλή: βαδίζοντας σε συγκεκριμένες διαδρομές, καταμετρούμε τα πουλιά που συναντούμε. Με τη μέθοδο αυτή μπορούμε να καλύψουμε αποδοτικά ένα μεγάλο μέγεθος δείγματος. Οι μακρές διαδρομές μπορούν ακόμη να χωριστούν σε μικρότερα τμήματα, των οποίων τα ενδιαίτηματα μπορούν να προσδιοριστούν.

Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται με την μέθοδο αυτή δεν είναι παρά δείκτες της σχετικής αφθονίας. Εν τούτοις, υπάρχουν τρόποι να γίνουν εκτιμήσεις της σχετικής πυκνότητας. Γίνονται ορισμένες παραδοχές σχετικά με την πιθανότητα εντοπισμού των πουλιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να εξαλείψουμε τη μεροληψία από τις εκτιμήσεις της πυκνότητας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ ειδών ή ενδιαιτημάτων. Όλες οι παραδοχές περιλαμβάνουν κάποιον υπολογισμό των αποστάσεων μεταξύ πουλιών και παρατηρητή.

Καμία από τις τεχνικές πεδίου για τη μέθοδο αυτή δεν έχει τυποποιηθεί πέρα από συγκεκριμένα εθνικά σχήματα. Η γενικότερη τυποποίηση ενδεχομένως να μην είναι δυνατή, ούτε και επιθυμητή, αυτή όμως η απουσία τυποποίησης καθιστά δυσχερή τη σύγκριση των αποτελεσμάτων διαφορετικών μελετών ή εκδόσεων.

Οι δειγματοληπτικές διαδρομές αρμόζουν καλύτερα σε μεγάλες περιοχές, οι οποίες είναι σχετικά ομοιόμορφες ανά τμήματα εκατοντάδων μέτρων ή περισσότερο. Για να αποφευχθεί η διπλομέτρηση πουλιών που εντοπίζονται σε μεγάλη απόσταση, οι διαδρομές θα πρέπει να έχουν κάπως αραιή διάταξη. Για τους δύο αυτούς λόγους, η προσέγγιση αυτή δεν είναι πολύ καλή σε μικρές

περιοχές ή για τον προσδιορισμό λεπτομερών πολυμορφιών του ενδιαιτήματος. Αντίθετα, είναι κατάλληλη για υγροτοπικές περιοχές. Σε πυκνά ενδιαιτήματα, όπου ο παρατηρητής δυσκολεύεται να εντοπίζει τα πουλιά ενώ κινείται, προτιμούνται οι σημειακές μετρήσεις.

Η δεωρητική βάση της μεθόδου των καταγραφών κατά μήκος δειγματοληπτικών διαδρομών, μπορεί να ισχύσει και για τον εντοπισμό σημαδιών της παρουσίας των πουλιών όπως π.χ. περιπτωμάτων. Μπορεί επίσης να ισχύσει και για άλλα μέσα μετακίνησης, όπως για τη μεταφορά από αέρος ή μέσω βάρκας ή πλοίου.

Κατά πάσα πιθανότητα η μέθοδος των δειγματοληπτικών διαδρομών έχει μεγαλύτερη ακρίβεια από τις σημειακές μετρήσεις. Αυτό συμβαίνει επειδή οι πλέον πιθανές παραβιάσεις των παραδοχών αφορούν τις αποστάσεις ανάμεσα στον παρατηρητή και στο πουλί. Η επίπτωση αυξάνεται γραμμικά στην πρώτη και εις το τετράγωνο στην δεύτερη μέθοδο.

Τεχνικές πεδίου

1. Διαδρομές, ρυθμός επισκέψεων και ταχύτητα μετακίνησης

Οι διαδρομές επιλέγονται με βάση τους σκοπούς της μελέτης ή του προγράμματος, συχνά όμως υπεσέρχεται μεροληψία λόγω της τάσης για επιλογή ευκολότερων διαδρομών. Σε "κλειστά" ενδιαιτήματα, οι διαδρομές θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περίπου 150-200m, για να αποφευχθεί η διπλοκαταμέτρηση. Σε ανοιχτές περιοχές, απαιτείται ανάλογο διάστημα τουλάχιστον 250-500m. Εάν η περιοχή είναι αρκετά μεγάλη, είναι καλύτερα να αποφύγουμε τελείως κοντινές μεταξύ τους διαδρομές.

Οι διαδρομές μπορεί να έχουν οποιοδήποτε μήκος, το οποίο μπορεί και να τυποποιείται, έτσι ώστε να απαιτεί μια "μονάδα" εργασίας πεδίου. Το συνολικό μήκος των διαδρομών ποικίλει σύμφωνα με τους σκοπούς του προγράμματος και τους διαθέσιμους πόρους. Για αναλυτικούς σκοπούς, η κάθε διαδρομή μπορεί να χωριστεί σε επιμέρους τμήματα συγκεκριμένου μήκους, μικρότερου (π.χ. 100m) σε περισσότερο ποικίλα ενδιαιτήματα, και μεγαλύτερου σε περισσότερο ομοιόμορφα ή φτωχά σε είδη ενδιαιτήματα.

Οι διαδρομές πραγματοποιούνται άπαξ ή λίγες φορές. Για επισκόπηση της αναπαραγωγής, είναι λογικό να γίνονται δύο επισκέψεις, ώστε να καλυφθούν οι περίοδοι αναπαραγωγικής αιχμής των μονίμων και των μεταναστευτικών ειδών. Γενικά, σε επαναληπτικές επισκέψεις, θα μετρηθούν πολλά από τα πουλιά που

μετρήθηκαν και την πρώτη φορά. Ο επιπλέον αυτός χρόνος είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη επιπλέον διαδρομών.

Η ταχύτητα βαδίσματος εξαρτάται από τον αριθμό των πουλιών που υπάρχουν και τυχόν δυσκολίες στην καταγραφή τους. Σε ανοιχτά ενδιαίτηματα, η ταχύτητα των 2 km/h είναι λογική. Σε πυκνότερα ενδιαίτηματα, είναι λογική η ταχύτητα του 1 km/h. Σε κάθε μελέτη ή πρόγραμμα, η ταχύτητα βαδίσματος πρέπει να τυποποιηθεί, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ διαφόρων ετών, περιοχών, κ.λπ.

2. Καταγραφή στο πεδίο

Οι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για ανάλυση, μπορεί να είναι το σύνολο (ή ο μέσος όρος) όλων των καταγραφών ή πολύ συχνά, η υψηλότερη τιμή από την καταμέτρηση ενός είδους, σε μία επίσκεψη, ανά τμήμα διαδρομής.

Τα πουλιά καταμετρούνται μέσα σε τμήματα ή σημειώνονται σε χάρτη. Η χαρτογράφηση είναι απαραίτητη, εάν δεν γνωρίζουμε από πριν πως θα γίνει η ανάλυση των δεδομένων.

3. Μέτρηση αποστάσεων

Για την εκτίμηση της σχετικής πυκνότητας, απαιτείται κάποιος υπολογισμός της απόστασης του πουλιού από τη διαδρομή. Οι αποστάσεις μπορεί να υπολογιστούν σε ζώνες (π.χ. 0-10m, κ.λπ.) ή η κάθε μία ανεξάρτητα. Και στις δύο περιπτώσεις, η κρίσιμη απόσταση είναι η κάθετη από το πουλί έως τη γραμμή της διαδρομής, και όχι η απόσταση μεταξύ του πουλιού και του παρατηρητή. Μια συνήθης πρακτική είναι η χρήση 2 ζωνών, κοντινής και μακρινής. Άλλη επιλογή είναι η χρήση περισσότερων ζωνών, έως και 5. Όσο αυξάνονται οι ζώνες, τόσο πιο περίπλοκη και επίπονη γίνεται η εργασία πεδίου και η ανάλυση.

Ερμηνεία μετρήσεων με εκτιμήσεις αποστάσεων

1. Ενιαίες μετρήσεις

Ενιαίες μετρήσεις μπορεί να πραγματοποιούνται είτε μέχρι μια ορισμένη απόσταση, είτε σε απεριόριστη απόσταση. Η τελευταία αυτή επιλογή έχει το πλεονέκτημα της χρήσης όλων ανεξαιρέτως των καταγραφών. Ένα μειονέκτημά της είναι ότι τα πιο απομακρυσμένα πουλιά ενδεχομένως να μην σχετίζονται με το ενδιαίτημα που καταγράφηκε στο σημείο του παρατηρητή. Ακόμη, είναι

προφανές ότι με την τεχνική αυτή, τα διάφορα είδη θα εντοπίζονται σίγουρα σε διαφορετικό βαθμό, ανάλογα με τη μορφολογία και τη συμπεριφορά τους.

Οι ενιαίες μετρήσεις μέσα σε καθορισμένη ζώνη, δίνουν μικρότερους αριθμούς, αλλά έχουν το πλεονέκτημα ότι τα πουλιά που καταγράφονται, σχετίζονται με το ίδιο ενδιαίτημα.

Το κατά πόσον τα παραπάνω μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα έχουν σημασία, εξαρτάται από τους σκοπούς της μελέτης ή του προγράμματος.

2. Μετρήσεις σε δύο ζώνες

Εάν οι μετρήσεις διεξάγονται σε 2 ζώνες, είναι δυνατόν να υποδέσουμε τη γενική μορφή της σχέσης μεταξύ της αποστάσεως και της πιθανότητας εντοπισμού και να την χρησιμοποιήσουμε για να εκτιμήσουμε τη σχετική πυκνότητα. Η μορφή αυτής της σχέσης υποθέτουμε συνήδως ότι είναι γραμμική, ημικανονική ή αρνητική εκθετική. Με απλά μαθηματικά και με βάση την παραπάνω σχέση, μπορούμε να εκτιμήσουμε την σχετική πυκνότητα.

3. Μετρήσεις σε περισσότερες ζώνες

Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατόν να θέσουμε σε γράφημα τις μετρήσεις έναντι της απόστασης από τον παρατηρητή. Το σημείο στο οποίο οι μετρήσεις θα αρχίζουν να μειώνονται μπορεί να εκτιμηθεί με το μάτι ή στατιστικώς και θα είναι διαφορετικό για κάθε είδος. Οι σχετικές πυκνότητες λαμβάνονται διαιρώντας το σύνολο των καταμετρήσεων με το κρίσιμο εύρος για κάθε είδος. Ένα πρόβλημα με αυτή τη μέθοδο είναι ότι συχνά οι καταμετρήσεις δεν μειώνονται ομαλά με την απόσταση.

4. Πλήρης υπολογισμός των αποστάσεων

Εάν μετρώνται όλες οι αποστάσεις παρατηρητή-πουλιών, μπορούμε αν κατασκευάσουμε μια λεπτομερέστερη προσομοίωση της μορφής της σχέσεως δυνατότητας εντοπισμού (detectability) και απόστασης. Η προσέγγιση αυτή απαιτεί τη χρήση λογισμικών και γενικά απαιτεί περισσότερο χρόνο και κόπο από όσο διαθέτουμε για μια μέση μελέτη.

Παραδοχές

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου των δειγματοληπτικών διαδρομών, κάνουμε τις ακόλουθες παραδοχές::

- α. Όλα τα πουλιά που βρίσκονται ακριβώς επάνω στη διαδρομή εντοπίζονται
- β. Τα πουλιά δεν κινούνται πριν τον εντοπισμό τους
- γ. Όταν μετρώνται αποστάσεις, μετρώνται με υψηλή ακρίβεια
- δ. Το κάθε πουλί μετράται μόνο μία φορά
- ε. Το κάθε πουλί εντοπίζεται ανεξάρτητα από τα άλλα
- στ. Μεροληψία που προέρχεται από τους παρατηρητές, τις εποχές και τον καιρό γίνεται κατανοητή.

Όπως είναι ευνόητο, πραγματική κατάσταση στην οποία ισχύουν απόλυτα όλες οι παραπάνω παραδοχές είναι δύσκολο έως αδύνατον να υπάρξει, υπάρχουν όμως τρόποι με τους οποίους μπορούμε να τις προσεγγίσουμε κατά το δυνατόν.

7.2.4.2. Σημειακές καταμετρήσεις (point counts)

Εάν σταθούμε σε ένα σημείο, είναι δυνατόν να μετρήσουμε όλα τα πουλιά που βλέπουμε ή ακούμε. Στην απλούστερή της μορφή αυτή η μέθοδος, εάν επαναληφθεί σε διάφορα σημεία, θα καταλήξει στη δημιουργία ενός καταλόγου με τα είδη που υπάρχουν σε μια περιοχή. Με κάποιες παραδοχές σχετικά με το πως η ικανότητα εντοπισμού μεταβάλλεται με την απόσταση, η μέθοδος αυτή μπορεί να γίνει ένα αποδοτικό εργαλείο για τον υπολογισμό της σχετικής αφθονίας. Είναι ακόμη κατάλληλη για την καταμέτρηση ωδικών πουλιών, αλλά και όταν μελετούμε τις προτιμήσεις κάποιων ειδών για κάποια ενδιαιτήματα.

Οι σημειακές καταμετρήσεις μπορούν να θεωρηθούν και ως διαδρομές μηδενικού μήκους, οι οποίες διεξάγονται με μηδενική ταχύτητα. Η μέθοδος όμως των σημειακών καταμετρήσεων έχει, έναντι της μεθόδου των γραμμικών διαδρομών, το πλεονέκτημα ότι ο σχεδιασμός της στα πλαίσια μιας μελέτης ή ενός προγράμματος, είναι ευκολότερος.

Είναι ευκολότερο να ορίσουμε σημεία με τυχαία ή συστηματική κατανομή από ό,τι διαδρομές, η τοποθέτηση των οποίων περιορίζεται αρκετά από τη δυνατότητα πρόσβασης. Οι σημειακές καταμετρήσεις συχνά προτιμούνται έναντι των δειγματοληπτικών διαδρομών σε πιο "λεπτομερή" ενδιαιτήματα, εάν ο προσδιορισμός κάποιων συνιστωσών του ενδιαιτήματος είναι ένας από τους σκοπούς της μελέτης. Όπως και στις δειγματοληπτικές διαδρομές, έτσι και στις σημειακές μετρήσεις, απαιτείται μεγάλη πείρα από τους παρατηρητές. Υπάρχει ελαφρώς περισσότερος χρόνος για τον εντοπισμό και την αναγνώριση των πουλιών, και σε ορισμένα ενδιαιτήματα, λιγότερα αίτια απόσπασης της προσοχής

του παρατηρητή. Σε θαμνώνες ή δάση, οι σημειακές καταμετρήσεις μπορεί να προτιμούνται για αυτούς τους λόγους. Σε περισσότερο ανοιχτά ενδιαιτήματα, όπου συχνά τα πουλιά απομακρύνονται στη θέα του παρατηρητή, προτιμούνται οι δειγματοληπτικές διαδρομές.

Ο υπολογισμός της απόστασης μπορεί να εφαρμοστεί με τρόπο ανάλογο με αυτόν στις δειγματοληπτικές διαδρομές. Η περιοχή που εξερευνήθηκε είναι ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης παρατηρητή - πουλιού. Στις δειγματοληπτικές διαδρομές είναι απλώς ανάλογη με την κάθετη απόσταση πουλιού-διαδρομής, ενώ η άλλη διάσταση δίνεται από το μήκος της διαδρομής. Για τον λόγο αυτό, οι εκτιμήσεις σχετικής αφθονίας που προέρχονται από σημειακές καταμετρήσεις είναι περισσότερο ευάλωτες σε σφάλμα που προκύπτει από μη ακριβή εκτίμηση της απόστασης ή από παραβίαση των παραδοχών σχετικά με την κίνηση των πουλιών.

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η αποδοτικότητά της. Με την ίδια δαπάνη χρόνου και ενέργειας, μπορεί να παράγει αρκετά περισσότερα δεδομένα προς ανάλυση. Ένα μειονέκτημα της μεθόδου των σημειακών καταμετρήσεων είναι ότι δεν συνίσταται σε τυποποιημένες τεχνικές. Βεβαίως, η τυποποίηση δεν είναι πάντοτε και επιθυμητή. Σημαντικές μεταβλητές αποτελούν ο αριθμός των επισκέψεων σε κάθε σημείο, η μέτρηση της απόστασης παρατηρητή-πουλιού και η διάρκεια της καταμέτρησης.

Συγκρίνοντας τις πυκνότητες που προέκυψαν από σημειακές καταμετρήσεις με αυτές που υπολογίστηκαν με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια, βρέθηκε ότι η μέθοδος γενικά υποεκτιμά τις πυκνότητες.

Τεχνικές πεδίου

1. Επιλογή των σημείων

Η επιλογή των σημείων είναι τυχαία, συστήματική ή στρωματοποιημένη, ανάλογα με τους σκοπούς της μελέτης ή του προγράμματος. Σε δασώδη βλάστηση, τα σημεία θα πρέπει ιδανικά να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 200m. Εξαιτίας της ανάγκης να αποφύγουμε τη διπλομέτρηση ατόμων, είναι δύσκολο να ορίσουμε πολλά σημεία σε μια μικρή περιοχή. Για τον λόγο αυτό, η μέθοδος δεν ενδείκνυται π.χ. για την μέτρηση ετησίων μεταβολών σε μια μικρή περιοχή.

2. Διάρκεια καταμετρήσεων

Η καταμέτρηση μπορεί να ξεκινήσει αμέσως μόλις φθάσει ο παρατηρητής στο σημείο, ή μετά από ένα μικρό διάστημα, αφού τα πουλιά ζαναλάβουν τις θέσεις τους ύστερα από την πιθανή ενόχλησή τους από την άφιξη του παρατηρητή. Στο διάστημα αυτό, μπορούν να γίνουν κάποιες παρατηρήσεις και καταγραφές σχετικά με το ενδιαίτημα, εάν αυτό ενδιαφέρει.

Η διάρκεια των καταμετρήσεων είναι από 2 έως 20 λεπτά. Όσο περισσότερο μένει ο παρατηρητής σε ένα σημείο, τόσα περισσότερα άτομα μετρά, η συντριπτική πλειονότητά τους όμως καταγράφεται γρήγορα στην αρχή. Στις εύκρατες περιοχές, οι καταμετρήσεις κρατούν συνήδως μεταξύ 5 και 10 λεπτών.

3. Η μέθοδος καταγραφής

Σκοπός μας είναι να καταγράψουμε το κάθε άτομο μία και μόνη φορά. Ο παρατηρητής μπορεί εναλλακτικά να μετρά όλα τα άτομα, μόνο τα αρσενικά, μόνο τα θηλυκά, τις φωλιές ή μια ομάδα νεοσσών και κατόπιν να συμπεραίνει για το μέγεθος του πληθυσμού. Σε δασώδη βλάστηση, περισσότερα πουλιά μπορεί να εντοπίζονται από το τραγούδι τους, παρά από τη φυσική τους παρουσία.

4. Εκτιμήσεις αποστάσεων

Με ορισμένες παραδοχές, εκτιμήσεις πυκνότητας μπορούν να γίνουν εάν γίνεται κάποιος υπολογισμός της απόστασης από κάθε καταγραφόμενο άτομο. Ο ακριβής υπολογισμός της είναι πολύ δύσκολος, ιδιαίτερα σε πυκνή βλάστηση. Εναλλακτικά, οι καταγραφές μπορούν να καταχωρούνται σε 1, 2 ή περισσότερες κυκλικές ζώνες με κέντρο του κύκλου τον παρατηρητή. Εάν δεν γίνεται καμία προσέγγιση της απόστασης, τα αποτελέσματα ευνοούν τα πλέον εμφανή είδη.

Ερμηνεία των καταμετρήσεων με εκτιμήσεις αποστάσεων

Ισχύει ότι και για τις δειγματοληπτικές διαδρομές, με τη διαφορά ότι τα σφάλματα στις παραδοχές και τις μετρήσεις είναι πιο σοβαρά, καθώς η άλγεβρα των σχετικών υπολογισμών είναι διαφορετική.

Παραδοχές

Οι σημειακές καταμετρήσεις εφαρμόζονται με βάση τις ακόλουθες παραδοχές::

- α. Τα πουλιά δεν πλησιάζουν τον παρατηρητή αλλά ούτε και απομακρύνονται από αυτόν.
- β. Τα πουλιά είναι κατά 100% εντοπίσιμα από τον παρατηρητή.
- γ. Τα πουλιά δεν μετακινούνται πολύ καθ'όσον διαρκεί η καταμέτρηση.
- δ. Τα πουλιά συμπεριφέρονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο.
- ε. Η παραβίαση την παραπάνω παραδοχών δεν αλληλεπιδρά με το ενδιαίτημα ή στοιχεία του σχεδιασμού της μελέτης ή του προγράμματος.
- στ. Οι εκτιμήσεις των αποστάσεων είναι ακριβείς.
- ζ. Τα πουλιά αναγνωρίζονται πλήρως και ορθώς.

Οι άλλες δύο μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στις μελέτες και τα προγράμματα παρακολούθησης της ορνιθοπανίδας αναφέρονται πολύ συνοπτικά κατωτέρω.

1. Μέθοδοι χαρτογράφησης επικρατείας

Εφαρμόζονται κυρίως σε μελέτες στρουθιόμορφων, τα οποία κατά την εποχή αναπαραγωγής, παρουσιάζουν έντονη συμπεριφορά οριοθέτησης και διαφύλαξης της επικρατείας τους, μέσω χαρακτηριστικού τραγουδιού, επίδειξης και περιοδικών αιμαχιών με τους γείτονες. Συχνά, μια περιοχή δεν καλύπτεται πλήρως από επικράτειες, εξαιτίας χαμηλών πυκνοτήτων ή ασυνεχειών στα κατάλληλα ενδιαιτήματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι χαρτογραφημένες καταγραφές εμπίπτουν σε ομάδες, οι οποίες κατά προσέγγιση συμπίπτουν με τις επικράτειες. Όταν ένα είδος έχει πολύ πυκνές επικράτειες, είναι σημαντική η χαρτογράφηση των ατόμων που τραγουδούν ταυτόχρονα, το καθένα μέσα στη δική του - όπως υποθέτουμε - επικράτεια. Τα όρια των επικρατειών θεωρούμε ότι βρίσκονται ανάμεσα σε αυτά τα πουλιά. Η χαρτογραφική προσέγγιση βασίζεται στον εντοπισμό όλων αυτών των σημάτων σε μια σειρά επισκέψεων και στη χρήση τους για την εκτίμηση των τοποθεσιών των ομάδων ή επικρατειών.

Η μέθοδος δεν είναι επιτυχής με είδη που δεν επιδεικνύουν έντονη συμπεριφορά επικρατείας και με είδη που δεν τραγουδούν. Είναι η πλέον χρονοβόρα μέθοδος ως προς τον αριθμό των πουλιών που τελικά μετρούνται και με αυτήν την έννοια δεν είναι πολύ αποδοτική. Η χρήση της όμως λαμβάνει νόημα εάν γίνεται αξιοποίηση του γεγονότος ότι τα δεδομένα χαρτογραφούνται, π.χ. εάν πραγματοποιούνται συσχετίσεις μεταξύ της κατανομής των πουλιών και των ενδιαιτημάτων.

2. Σύλληψη και σήμανση

Άτομα της ορνιθοπανίδας είναι δυνατόν να συλλαμβάνονται και να σημαίνονται με σκοπό να εκτιμηθεί το μέγεθος του πληθυσμού του είδους, να διερευνηθεί η επιλογή των ενδιαιτημάτων, η κατανομή, να υπολογιστούν τα ποσοστά επιβίωσης, να μετρηθεί η διασπορά και άλλες μετακινήσεις και να υπολογιστεί η αναπαραγωγική επιτυχία μεμονωμένων ατόμων.

Υπάρχουν πολλές δυσκολίες και παραδοχές στην εφαρμογή της σύλληψης και σήμανσης των πουλιών, όπως π.χ. η ανάγκη ειδικής εκπαίδευσης, η παραχώρηση ειδικής άδειας από το Υπουργείο Γεωργίας, η πείρα στη σήμανση και ο πειραματικός σχεδιασμός. Παρόλ' αυτά, εάν εφαρμοστεί σωστά, η μέθοδος μπορεί να δώσει πολύτιμα αποτελέσματα, τα οποία καμία άλλη μέθοδος δεν θα μπορούσε να δώσει.

Η σύλληψη των πουλιών γίνεται με ειδικά δίκτυα. Υπάρχουν ποικίλοι τρόποι σήμανσης των ατόμων, με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, π.χ. μεταλλικό δαχτυλίδι, έγχρωμο δαχτυλίδι, σήμανση στη φτερούγα, αυχενικό κολλάρο, βαφές πτερώματος, ράδιο-σήμανση κ.α. Συνηθέστερα χρησιμοποιούνται τα μεταλλικά δαχτυλίδια.

Βιβλιογραφία

- Baillie, S.R. 1991. Monitoring terrestrial breeding bird populations. p. 112-132. *In* F.B. Goldsmith (ed). *Monitoring for conservation and ecology*. Chapman & Hall, London, UK.
- Baillie, S.R. 1990. Integrated population monitoring of breeding birds in Britain and Ireland. *Ibis* 132 (2): 151-166.
- Bibby, C.J., N. Burgess and D.A. Hill. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press Ltd, London, UK. 257 p.
- Diamond, A.W. 1987. A global view of cultural and economic uses of birds. p. 99-111. *In* A.W. Diamond and F.L. Filion (eds). *The value of birds. Based on the proceedings of a Symposium and Workshop held at the XIX World Conference of the International Council for Bird Preservation, June 1986, Queens Univ., Kingston, Ontario, Canada. ICBP Technical Publication No. 6.*

- Fox, G.A. and D.V. Weselhof. 1987. Colonial Waterbirds as bio-indicators of environmental contamination in the Great Lakes. p. 209-216. *In* A.W. Diamond and F.L. Filion (eds). The value of birds. Based on the proceedings of a Symposium and Workshop held at the XIX World Conference of the International Council for Bird Preservation, June 1986, Queens Univ., Kingston, Ontario, Canada. ICBP Technical Publication No. 6.
- Fuller, R.J. and D.R. Langslow. 1986. Ornithological evaluation for wildlife conservation. p. 247-269. *In* M.B. Usher (ed). Wildlife conservation evaluation. Chapman & Hall, London, UK.
- Hardy, A.R., P.I. Stanley and P.W. Greig-Smith. 1987. Birds as indicators of the intensity of use of agricultural pesticides in the UK. pp 119-132. *In* A.W. Diamond and F.L. Filion (eds). The value of birds. Based on the proceedings of a Symposium and Workshop held at the XIX World Conference of the International Council for Bird Preservation, June 1986, Queens Univ., Kingston, Ontario, Canada. ICBP Technical Publication No. 6.
- Rose, P.M. & Scott, D.A. 1994. Waterfowl population estimates. IWRB Publication 29.
- Welsh, D.A. 1987. Birds as indicators of forest stand condition in boreal forests of Eastern Canada. p. 259-267. *In* A.W. Diamond and F.L. Filion (eds). The Value of Birds. Based on the proceedings of a Symposium and Workshop held at the XIX World Conference of the International Council for Bird Preservation, June 1986, Queens Univ., Kingston, Ontario, Canada. ICBP Technical Publication No. 6.

7.3. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΡΠΕΤΩΝ: Chelonia: *Testudo marginata*. Ophidia: *Vipera berus*

Δρ. Ε. Δ. Βαλάκος, Παναγιώτα Μαραγκού & Χλόη Αδαμοπούλου
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

7.3.1. Παρακολούθηση της χερσαίας χελώνας *Testudo marginata*

Η παρακολούθηση των πληθυσμών της *Testudo marginata* στην Ελλάδα, θεωρείται αναγκαία για τους παρακάτω λόγους:

- Αποτελεί ενδημικό είδος της Ελλάδας.
- Από την μελέτη παλαιογεωγραφικών δεδομένων προκύπτει ότι η γεωγραφική κατανομή της στην Ελλάδα έχει περιοριστεί.
- Περιλαμβάνεται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ
- Ελάχιστα στοιχεία είναι γνωστά για την βιολογία της, αν και είναι το πιο μεγαλόσωμο είδος χερσαίας χελώνας στην Ευρώπη. Από τα υφιστάμενα στοιχεία φαίνεται να παρουσιάζει μια ευρεία οικολογική πλαστικότητα σε μία μικρή περιοχή εξάπλωσης.

7.3.1.1. Γενική εκτίμηση της κατάστασης του είδους στην Ελλάδα

Η οικολογία των μικρών φυσικών πληθυσμών των χελωνών, είναι ενδιαφέρουσα ως μοντέλο για χρονίως κινδυνεύοντα είδη. Η ανεξέλεγκτη αστική ανάπτυξη, οι εντατικές καλλιέργειες και η συλλογή ζώων για εμπόριο αποτελούν σοβαρούς κινδύνους για αρκετούς πληθυσμούς όπως και ο εξεταζόμενος. Οι μικροί πληθυσμοί αντιμετωπίζουν επιπλέον προβλήματα κατά την αναπαραγωγή (εύρεση ζευγαριού, ζευγάρι με συμπάτρια κοινά είδη και στείρα υβρίδια). Τα ελάχιστα και σποραδικά στοιχεία κατανομής και οικολογίας του είδους, οδηγούν σε ανεπαρκή γνώση των αναγκών και προβλημάτων του.

7.3.1.2. Παράμετροι προς παρακολούθηση και μέθοδοι

Παράμετρος προς παρακολούθηση: κατάσταση των πληθυσμών

Σε κάθε περιοχή στην οποία αποφασιστεί να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση του είδους, αρχικά θα πρέπει να διεξαχθεί *άμεση απογραφή των πληθυσμών* σε επιλεγμένους βιοτόπους, είτε με καταμέτρηση ζώων σε ορισμένη επιφάνεια, είτε με την μέθοδο των διαδρομών. Τα στοιχεία που θα προκύψουν, θα δώσουν την δυνατότητα καταγραφής της σύνδεσης των πληθυσμών (ηλικίες, μεγέδη, αναλογία φύλων), καθώς και πληροφορίες για τις οικολογικές τους απαιτήσεις. Αυτές οι μέθοδοι εξαρτώνται από τα διαδέσιμα προς παρατήρηση ζώα και γνωρίζουμε ότι οι χελώνες περνούν μεγάλο χρονικό διάστημα ανενεργές ή κρυμμένες.

Μέθοδος σύλληψης-επανασύλληψης (capture-recapture). Η μέθοδος βασίζεται στη σύλληψη, σήμανση (μαρκάρισμα) και επανασύλληψη των μαρκαρισμένων ζώων κατά τις επόμενες δειγματοληψίες. Το μαρκάρισμα στις χελώνες γίνεται συνήθως με τη χάραξη αναγνωρίσιμων σημαδιών στα περιδώρια του χελύου. Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με διάφορους μαθηματικούς τρόπους. Με την μέθοδο αυτή είναι δυνατό να μελετηθούν:

- μετακινήσεις ζώων (μεταναστεύσεις κλ.π.)
- ρυθμός αύξησης
- θνησιμότητα
- μέγεθος πληθυσμού
- πυκνότητα πληθυσμού
- επιλογή ενδιαιτήματος

Ακόμη, είναι δυνατόν, για κάθε άτομο που παρατηρείται, να καταγράφονται στοιχεία που δίνουν πληροφορίες για τη θερμική οικολογία του είδους, όπως η θερμοκρασία σώματος στην περιοχή της αμάρας, η θερμοκρασία του εδάφους στο σημείο που έγινε η παρατήρηση του ζώου και η θερμοκρασία του αέρα σε απόσταση 5 cm από το έδαφος στο σημείο αυτό. Επίσης σημειώνεται η ώρα, το φύλο, η δραστηριότητα του ατόμου, οι καιρικές συνθήκες και ο τύπος του πλησιέστερου καταφυγίου. Από την ανάλυση των δεδομένων με στατιστικές μεθόδους βγάζουμε συμπεράσματα για την θερμική στρατηγική του είδους.

Οι περίοδοι δραστηριότητας και οι θερμοκρασίες σώματος συσχετίζονται με την χρήση του ενδιαιτήματος.

Η επεξεργασία των πληθυσμιακών δεδομένων σε συσχέτιση με τα στοιχεία της θερμικής οικολογίας (καθώς και των αβιοτικών παραμέτρων της κάθε μελετούμενης περιοχής, θα δώσει τη δυνατότητα εύρεσης της βιονομικής στρατηγικής που ακολουθεί η *Testudo marginata*, βοηθώντας έμμεσα στον βελτιωμένο προσανατολισμό του αντίστοιχου προγράμματος παρακολούθησης.

Για την υλοποίηση των παραπάνω σε κάθε επιλεγμένη περιοχή, απαιτούνται τουλάχιστον 4 δειγματοληψίες το χρόνο (ανά εποχή) οι οποίες θα διεξάγονται από δύο ερευνητές.

7.3.2. Παρακολούθηση της οχιάς *Vipera berus*

Η Β. Ελλάδα αποτελεί το νοτιότερο όριο της εξάπλωσης αυτού του είδους. Προστατεύεται από τη Σύμβαση της Βέρνης (Παράρτημα III).

7.3.2.1. Γενική εκτίμηση της κατάστασης του είδους στην Ελλάδα

Η ανεξέλεγκτη αστική ανάπτυξη, οι εντατικές καλλιέργειες και η συλλογή ζώων για εμπόριο αποτελούν σοβαρούς κινδύνους για αρκετούς πληθυσμούς. Οι μικροί πληθυσμοί αντιμετωπίζουν επιπλέον προβλήματα κατά την αναπαραγωγή (εύρεση ζευγαριού, ζευγάρι με συμπάτρια κοινά είδη και στείρα υβρίδια). Τα ελάχιστα και σποραδικά στοιχεία κατανομής του είδους στην Ελλάδα, οδηγούν σε ανεπαρκή γνώση των αναγκών και προβλημάτων του.

7.3.2.2. Παράμετροι προς παρακολούθηση και μέθοδοι

Παράμετρος προς παρακολούθηση: κατάσταση των πληθυσμών

Σε κάθε περιοχή στην οποία αποφασιστεί να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση του είδους, αρχικά θα πρέπει να διεξαχθεί *άμεση απογραφή των πληθυσμών* σε επιλεγμένους βιοτόπους, είτε με καταμέτρηση ζώων σε ορισμένη επιφάνεια, είτε με την μέθοδο των διαδρομών. Τα στοιχεία θα δώσουν την

δυνατότητα καταγραφής της σύνδεσης των πληθυσμών (ηλικίες, μεγέδη, αναλογία φύλων), καθώς και στοιχεία για τις οικολογικές τους απαιτήσεις.

Μέθοδος σύλληψης - επανασύλληψης (capture-recapture). Η μέθοδος βασίζεται στη σύλληψη, σήμανση (μαρκάρισμα) και επανασύλληψη των μαρκαρισμένων ζώων κατά τις επόμενες δειγματοληψίες. Το μαρκάρισμα των ζώων γίνεται με το κόψιμο σημαδιών στις κοιλιακές φολίδες. Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με διάφορους μαθηματικούς τρόπους. Με την μέθοδο αυτή είναι δυνατό να μελετηθούν:

- μετακινήσεις ζώων (μεταναστεύσεις κ.λ.π.)
- ρυθμός αύξησης
- θνησιμότητα
- μέγεθος πληθυσμού
- πυκνότητα πληθυσμού
- επιλογή ενδιαιτήματος.

Για την πιο αποτελεσματική μελέτη των πληθυσμών των φιδιών, μπορεί να γίνει χρήση μεθόδων τηλεμετρίας, ώστε να μελετηθεί ο ζωτικός χώρος των φιδιών. Με τη μέθοδο αυτή ο ερευνητής συγκεντρώνει επίσης στοιχεία τόσο για τις φυσιολογικές παραμέτρους όσο και για την συμπεριφορά των ζώων. Σημαντικό είναι το ότι τα ζώα βρίσκονται στο φυσικό τους περιβάλλον, δεν περιορίζονται στις μετακινήσεις τους και γενικά η ενόχληση που υφίστανται είναι μικρή.

Είναι ακόμη δυνατόν:

- α) για κάθε άτομο που παρατηρείται, να καταγράφονται στοιχεία που δίνουν πληροφορίες για τη δερμική οικολογία του είδους, όπως η θερμοκρασία σώματος στην περιοχή της αμάρας, η θερμοκρασία του εδάφους στο σημείο που έγινε η παρατήρηση του ζώου και η θερμοκρασία του αέρα σε απόσταση 5cm από το έδαφος στο σημείο αυτό. Επίσης σημειώνεται η ώρα, το φύλο, η δραστηριότητα του ατόμου, οι καιρικές συνθήκες και ο τύπος του πλησιέστερου καταφυγίου. Οι περίοδοι δραστηριότητας και οι θερμοκρασίες σώματος συσχετίζονται με την χρήση του ενδιαιτήματος. Από την ανάλυση των δεδομένων με στατιστικές μεθόδους βγάζουμε συμπεράσματα για την δερμική στρατηγική του είδους.
- β) να διεξάγεται στο εργαστήριο ανάλυση του στομαχικού περιεχομένου τυχαίως σκοτωμένων ζώων, καθώς και η σύσταση των περιττωμάτων για την εύρεση τυχόν τροφικών εξειδικεύσεων του είδους, στην περιοχή που μας ενδιαφέρει.

Η επεξεργασία των πληθυσμιακών δεδομένων σε συσχέτιση με τα στοιχεία της της δερμικής και της τροφικής οικολογίας καθώς και των αβιοτικών παραμέτρων μιας συγκεκριμένης περιοχής θα δώσει την δυνατότητα εύρεσης της βιονομικής στρατηγικής που ακολουθεί η *Vipera berus*, βοηθώντας έμμεσα στον βελτιωμένο προσανατολισμό του αντίστοιχου προγράμματος παρακολούθησης.

Για την υλοποίηση των παραπάνω απαιτούνται τουλάχιστον 4 δειγματοληψίες το χρόνο (ανά εποχή) οι οποίες θα διεξάγονται από δύο ερευνητές, καθώς και η αγορά των απαραίτητων οργάνων τηλεμετρίας.

7.4. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΜΦΙΒΙΩΝ: Λοφιοφόρος Τρίτωνας (*Triturus cristatus*)

Δημήτρης Μπούσμπουρας, βιολόγος

7.4.1. Γιατί θα πρέπει να παρακολουθούνται τα αμφίβια;

Τα αμφίβια, ως συστατικά της βιοποικιλότητας μιας περιοχής, ιδιαίτερα δε, τα είδη τα οποία είναι ευαίσθητα, απειλούμενα, σπάνια ή δείκτες ύπαρξης και ευημερίας επιδυμητών περιβαλλόντων, αξιώνουν παρακολούθηση για ευνόητους λόγους. Επιπλέον,

- α) Σε πολλά οικοσυστήματα τα αμφίβια έχουν ένα βασικό ρόλο στο τροφικό πλέγμα και ως θηρευτές και ως λεία. Πολλά είδη πτηνών, μεταξύ των οποίων πολλά απειλούμενα και προστατευόμενα αρπακτικά και υδρόβια (σύμφωνα με την Οδηγία 79/409), τρέφονται σε μεγάλο ποσοστό με αμφίβια, ιδιαίτερα όταν υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση βιομάζας.
- β) Οι θέσεις αναπαραγωγής τους αποτελούν ενδιαίτημα για πολλές ζωικές ομάδες (ασπονδύλων και σπονδυλοζώων). Η διατήρηση των γνωρισμάτων που είναι αναγκαία για τα αμφίβια ευνοούν επίσης την συντριπτική πλειοψηφία των ειδών που ζουν σε αυτά τα ενδιαίτηματα. Τα γνωρίσματα αυτά αφορούν κυρίως:
 - την ποιότητα των υδάτων
 - την ύπαρξη εκτάσεων με μόνιμα ή εποχιακά ρηχά νερά
 - το βάθος και τη διακύμανση της στάθμης
 - την δομή της βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή.

Παρακολουθώντας και αναπροσαρμόζοντας τις πρακτικές διαχείρισης με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά προς όφελος των αμφιβίων θα υπάρξουν οφέλη για είδη για τα οποία είναι πολύ δυσκολότερο (όσον αφορά τον απαιτούμενο χρόνο και κόστος) να οργανωθεί σύστημα παρακολούθησης.

- γ) Η διαπίστωση ότι οι πληθυσμοί των αμφιβίων υφίστανται κάθετη πτώση στην διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών επιβάλλει την ανάγκη μιας συστηματικής παρακολούθησης για κάθε είδος και περιοχή. Τα βασικά αίτια έχουν, μέχρι στιγμής, αποδοθεί σε περιβαλλοντικές αλλαγές (εισαγωγή άλλων ειδών,

ασθένειες, ρύπανση υδάτων, καταστροφή ζώνης του όζοντος, αποξηράνσεις κ.λπ.). Οι λόγοι της ιδιαίτερης ευαισθησίας των αμφιβίων είναι :

- το γυμνό και διαπερατό δέρμα το οποίο τα κάνει ευπρόσβλητα σε χημική ρύπανση και ακτινοβολίες
- η απαίτηση κατάλληλων υδάτινων και χερσαίων ενδιαιτημάτων στις διαφορετικές φάσεις του κύκλου ζωής τους (αυγά - προνύμφες - ώριμα μεταμορφωμένα άτομα) αλλά και στην διάρκεια του ετήσιου κύκλου των ώριμων ατόμων

7.4.2. Παρακολούθηση των πληθυσμών και των ενδιαιτημάτων του Λοφιοφόρου Τρίτωνα (*Triturus cristatus*)

7.4.2.1. Σκοποί παρακολούθησης

Οι σκοποί της παρακολούθησης είναι η πληρέστερη γνώση, η εποπτεία και έγκαιρη συνειδητοποίηση των απειλών, η ετοιμότητα για επέμβαση, ο έλεγχος της προόδου και της αποτελεσματικότητας των μέτρων διαχείρισης και γενικά, ο λεπτομερής καθορισμός της στρατηγικής προστασίας.

Μέχρι στιγμής δεν έχει γίνει λεπτομερής χαρτογράφηση των θέσεων αναπαραγωγής του είδους στην Ελλάδα. Το πρώτο βήμα στις προσπάθειες για την διατήρηση του είδους είναι η ακριβής χαρτογράφηση και περιγραφή όλων των θέσεων αναπαραγωγής. Δεδομένου ότι πολλές από αυτές τις θέσεις είναι τεχνητές ή χρησιμοποιούνται για άρδευση και πότισμα κτηνοτροφικών ζώων, θα πρέπει επίσης να γίνουν γνωστές οι πρακτικές διαχείρισης των υδάτων και να προσδιοριστούν οι απειλές.

Η παρακολούθηση είναι επίσης αναγκαία στην περίπτωση επαναδημιουργίας δικτύου θέσεων αναπαραγωγής, όπως π.χ. προτάθηκε για την περιοχή "Στενά Νέστου", με σκοπό την επίβλεψη της πορείας των έργων και την έγκαιρη διορθωτική επέμβαση. Σε αυτή την περίπτωση είναι επίσης αναγκαία η συστηματική παρακολούθηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας μετά τον επαναποικισμό.

7.4.2.2. Μέθοδοι παρακολούθησης για τον Λοφιοφόρο Τρίτωνα

α) Χαρτογράφηση των θέσεων αναπαραγωγής

Η χαρτογράφηση θα πρέπει να γίνει σε χάρτη κλίμακας 1:20.000. Για κάθε θέση αναπαραγωγής θα πρέπει να γίνουν σκαριφήματα, σε κάτοψη και διατομή, σε κλίμακα που να δίνει όλες τις αναγκαίες λεπτομέρειες.

Στις θέσεις αναπαραγωγής θα πρέπει να γίνεται καταγραφή των ακόλουθων στοιχείων:

- της επιφάνειας του νερού
- του βάθους του νερού και της αυξομείωσης της στάθμης κατά τους εαρινούς και θερινούς μήνες
- της ποιότητας των υδάτων (pH, διαλυμένο οξυγόνο κ.λπ.)
- της βλάστησης
- των χρήσεων των υδάτων
- των μεθόδων και του χρόνου περιφοράς του καθαρισμού της υδατοσυλογής, στην περίπτωση τεχνητών κατασκευών ή θέσεων που χρησιμοποιούνται για το πότισμα των κτηνοτροφικών ζώων

β) Παρακολούθηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας και της εξέλιξης των πληθυσμών του είδους

Οι μέθοδοι στο πεδίο είναι οι ακόλουθες:

- Μέτρηση στις θέσεις αναπαραγωγής, νωρίς το βράδυ, με την βοήθεια φακού.
- Μέτρηση των αυγών και των προνυμφών, την ημέρα.

Οι εργασίες πεδίου πρέπει να διεξάγονται κατά την διάρκεια της άνοιξης και στο πρώτο μισό του καλοκαιριού. Σε κάθε θέση θα πρέπει να γίνονται 3 επισκέψεις (νωρίς την άνοιξη, προς το τέλος της άνοιξης και αρχές καλοκαιριού). Το πρώτο έτος απαιτούνται περισσότερες ημέρες ανά επίσκεψη για συστηματική διερεύνηση της ευρύτερης περιοχής.

Ο υπεύθυνος παρακολούθησης μπορεί επίσης να κρίνει αν είναι αναγκαία η μεταφορά προνυμφών, του ίδιου μεταπληθυσμού, σε νέες θέσεις αναπαραγωγής.

Αυτή η μεταφορά πρέπει να γίνει από τεχνητές υδατοσυλλογές και κυρίως σε περιπτώσεις σχετικά μεγάλης συγκέντρωσης πληθυσμού σε μια υδάτινη μάζα (> 50 άτομα). Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό το μέτρο προτείνεται ειδικά για τον Λοφιοφόρο Τρίτωνα λόγω της στενής σύνδεσής του με το νερό και της μικρής τάσης διερεύνησης και αποικισμού που παρουσιάζει (ισχυρή πίστη στις θέσεις αναπαραγωγής).

7.5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΨΑΡΙΩΝ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

Δρ. Π.Σ. Οικονομίδης & Δρ. Δ.Χ. Μπόμπορη, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ.

7.5.1. Εισαγωγή

Η διατήρηση της φυσικής κατάστασης των πληθυσμών των γαριών του γλυκού νερού αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα στο οποίο έχει δοθεί σχετικά μικρή προσοχή σε σύγκριση με τα άλλα είδη σπονδυλωτών. Τα γάρια είναι δύσκολο να παρατηρηθούν στο πεδίο και αυτή, είναι ίσως, η κυριότερη αιτία που δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα σε σύγκριση με άλλες ομάδες ζώων (π.χ. πουλιά). Πρόσφατα, όμως, έχει αρχίσει να γίνεται εμφανές το ενδιαφέρον για αυτά και ένας αξιόλογος αριθμός βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων, που αφορούν στην αναγκαιότητα διατήρησή τους σε διάφορες χώρες του κόσμου, είναι πλέον διαθέσιμος (Maitland, 1995).

Στην Ευρασία και την Αμερική, ιδιαίτερα, σημαντικό μέρος των πληθυσμών των γαριών έχει περιοριστεί. Σήμερα υπάρχουν πολλές λίμνες και ποτάμια που έχουν πολλά είδη γαριών, ενώ άλλα επιβιώνουν σε υποβαθμισμένα περιβάλλοντα. Οι κύριες αιτίες είναι οι διάφορες δραστηριότητες εκβιομηχάνισης, η βιομηχανική και αστική ρύπανση, η όξινη βροχή, η αλιεία και η κακή αλιευτική διαχείριση, οι χρήσεις γης κλ.π.

Σήμερα είναι γενικά αποδεκτό πως η διαχείριση και η διατήρηση των ιχθυοπληθυσμών των λιμναίων και ποτάμιων συστημάτων, μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της διαχείρισης και διατήρησης των ίδιων των ενδιαιτημάτων. Συνεπώς, αυτός πρέπει να είναι ο κύριος στόχος ενός διαχειριστικού προγράμματος. Τέτοια προγράμματα προστασίας και διατήρησης των γαριών χρειάζονται σε όλες τις χώρες, προκειμένου να διασωθούν τα κινδυνεύοντα είδη και να αναστραφούν οι υπάρχουσες τάσεις υποβάθμισης σημαντικών ιχθυοπληθυσμών, ιδιαίτερα σε χώρες, όπως η Ελλάδα, που έχουν περιορισμένα υδάτινα αποθέματα και μικρά και ευάλωτα λιμνοποτάμια οικοσυστήματα.

7.5.2. Προϋποθέσεις διατήρησης

Προκειμένου να καταρτιστεί ένα σχέδιο διαχείρισης για τη διατήρηση της ιχθυοπανίδας κάθε γεωγραφικής περιοχής, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη

πολλές παράμετροι. Βασική προϋπόθεση, που συχνά υποεκτιμάται, είναι η ανάγκη να υπάρχει ικανοποιητική γνώση της ταξινόμιας, της κατανομής και της κατάστασης του κάθε είδους στην περιοχή ενδιαφέροντος (Maitland, 1995). Μόνο όταν υπάρχουν τα παραπάνω δεδομένα βάσης, είναι δυνατή η εκπόνηση διαχειριστικού σχεδίου. Για τα περισσότερα μέρη του κόσμου, αυτή η βασική πληροφόρηση δεν υπάρχει ή είναι ελλιπή. Επιπρόσθετα, είναι αναγκαία και η ικανοποιητική γνώση των υδρολογικών παραμέτρων. Επίσης, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της διατήρησης κάθε είδους εξαρτώνται, ως ένα βαθμό, και από την ύπαρξη γενετικών διαφοροποιήσεων ανάμεσα στους επιμέρους πληθυσμούς του, έχει σημασία να υπάρχει πληροφόρηση για τον βαθμό και την κατανομή αυτών των διαφοροποιήσεων.

7.5.3. Εκτίμηση του βαθμού απειλής

Αρκετές δυσκολίες προκύπτουν κατά την εκτίμηση του βαθμού απειλής κάθε είδους και συχνά προκύπτουν ουσιώδεις διαφορές κατά την εξαγωγή συμπερασμάτων, οι οποίες μπορούν να γίνουν κατανοητές με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων καθώς και με συγκρίσεις με άλλες ομάδες ζώων ή/και φυτών. Οι καλύτερες μέθοδοι, είναι μέθοδοι παρατήρησης, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τους τον αριθμό των ατόμων κάθε είδους σε κάθε ιχθυοπληθυσμό και ελέγχουν αν αυτός αυξάνεται ή μειώνεται στην πάροδο του χρόνου.

Το ιδεώδες θα ήταν να υπήρχαν σε κάθε χώρα τρόποι για τον τακτικό επανέλεγχο της κατάστασης. Μια τέτοια διαδικασία θα επέτρεπε την εισαγωγή νέων ειδών στους καταλόγους των απειλούμενων ειδών, αλλά και τη διαγραφή από αυτούς, εκείνων που δεν κινδυνεύουν πλέον. Εδώ, όμως, παρουσιάζεται η δυσκολία ότι συχνά, ένα είδος το οποίο είναι σημαντικό σε μία χώρα, να θεωρείται μικρότερης σημασίας σε μία άλλη. Στο βαθμό που δεν υπάρχουν ακριβείς και πειστικές έρευνες για τη συστηματική θέση και συνάφεια μεταξύ των διάφορων πληθυσμών, θα πρέπει αυτοί να θεωρούνται ως εν δυνάμει χωριστά taxa.

7.5.4. Διατήρηση ειδών

Συχνά, δεν είναι δύσκολη η προστασία επιλεγμένων ειδών. Στις περιπτώσεις που ένα είδος γαριού απαιτεί έναν μόνο τύπο οικοτόπου σε όλη τη

διάρκεια της ζωής του, η διατήρηση και προστασία του είναι ισοδύναμη με τη διατήρηση και προστασία του ίδιου του οικοτόπου (Lelek, 1987).

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την επίτευξη της διατήρησης των ειδών, μέσω της διατήρησης των υδροτόπων. Παράδειγμα αποτελούν τα καταφύγια πουλιών και θηραμάτων. Σε ό,τι αφορά στα γάρια, μέγιστη σπουδαιότητα έχει η επίτευξη ενός σταθερού επιπέδου των υδάτων. Όλες οι μεταβολές στις χρήσεις γης θα πρέπει να ελέγχονται και η χρήση εντομοκτόνων και παρασιτοκτόνων να περιορίζεται και, στην ιδανική περίπτωση, να αναστέλλεται στις γύρω περιοχές. Ακόμη, στην περίπτωση που κάποια είδη έχουν εξαφανιστεί από την επιλεγμένη περιοχή, πρέπει να εφαρμόζεται ο επαναποικισμός της με άτομα του ίδιου είδους από άλλη περιοχή.

Η προστασία των γαριών που βρίσκονται στην ρειθρική και επιρειθρική ζώνη, δε φαίνεται να είναι πολύ δύσκολη. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν αρκετά μικρά ποταμάκια σε ορεινές ακατοίκητες περιοχές που λειτουργούν ως καταφύγια. Επομένως, το μόνο που έχει να κάνει κανείς είναι να επιλέξει ένα τμήμα με την επιθυμητή φυσική δομή της κοίτης του ρυακιού και την τριγύρω από αυτό περιοχή. Σε τέτοιες περιοχές θα πρέπει να αποφεύγεται η κατασκευή υδατοσυλλογών για πόσιμο νερό. Οι κλάδοι αυτών των ρυακιών είναι συχνά σε καλή υδρολογική και μορφολογική κατάσταση. Αν δεν συμβαίνει αυτό, τότε η διαχειριστική επέμβαση θα πρέπει να αποβλέπει στη βελτίωση και αποκατάσταση του οικοσυστήματος, έτσι ώστε ακόμα και οι πληθυσμοί των γαριών που κινδυνεύουν, να μπορούν να επανακάμψουν. Τα είδη που έχουν χαθεί ή περιοριστεί θα πρέπει να επαναεισάγονται. Σε αυτές τις περιοχές μπορούν να διατηρηθούν μικρόσωμα είδη όπως οι γωβιοί, οι κυκλόστομοι κ.ά.

Το πιο περίπλοκο και επείγον πρόβλημα φαίνεται ότι είναι η προστασία και διατήρηση ειδών που έχουν προσαρμοστεί στην μεταρειθρική, υπορειθρική και επιποτάμια ζώνη. Στην κεντρική Ευρώπη, οι κλάδοι αυτοί, που καταλαμβάνονται κυρίως από την πέστροφα, το δύμαλλο και τις μπριάνες, έχουν σχεδόν όλοι αλλάξει ή καταστραφεί σε σύγκριση με τα φυσικά και βιολογικά χαρακτηριστικά τους. Πρακτικά, όλοι έχουν υποστεί διάφορες διαχειριστικές επεμβάσεις, προκειμένου να εξασφαλιστεί νερό για άρδευση ή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στις περιπτώσεις αυτές, η αντικατάσταση των τεχνητών φραγμάτων με πιο φυσικά ρυθμιζόμενα φράγματα, θα είχε θετικά και ευεργετικά αποτελέσματα.

Εκτός από τα σημαντικά είδη, και πολλά άλλα απαντώνται σε αυτές τις ορεινές περιοχές. Ο μεγάλος αριθμός ειδών απαιτεί πολλές οικοδέσεις. Οι Lelek & Lusk (1965, in Lelek, 1987) επισημαίνουν ότι τα γάρια είναι περισσότερο

άφθονα εκεί όπου ο βυθός και οι όχθες διαφοροποιούνται. Καθώς οι αναπαραγωγικές απαιτήσεις των ειδών διαφέρουν, θα πρέπει να διασφαλίζεται ποικιλία διαφορετικών υποστρωμάτων για αναπαραγωγή. Στα περισσότερα ποτάμια, είναι προφανώς αναγκαία η προσπάθεια διατήρησης των φυσικών χαρακτηριστικών της κοίτης, των όχθων, της παρόχθιας βλάστησης και της ποιότητας του νερού.

Σε κάθε υδάτινο σύστημα είναι αναγκαίο να υπάρχει μια περιοχή που θα καλύπτει τις απαιτήσεις για την οντογενετική ανάπτυξη κάθε είδους, καθώς και τις απαιτήσεις των τοπικών αναπαραγωγικών μεταναστεύσεων. Αυτή η περιοχή πρέπει να βρίσκεται σε καλή κατάσταση ώστε να είναι δυνατή η ανανέωσή της, ακόμα και όταν τα φυσικά χαρακτηριστικά της έχουν μεταβληθεί. Επιπλέον, πρέπει να εξασφαλιστεί η αποφυγή της ρύπανσης από τα υψηλότερα σημεία και ο περιορισμός της γεωργικής δραστηριότητας στην περιοχή. Γενικά, είναι επιθυμητή η βελτίωση του οικοτόπου, ώστε να εξασφαλιστεί η αναπαραγωγή, δρέυη και επιβίωση, τόσο των νεαρών όσο και των ενήλικων γαριών. Πρέπει, επίσης να είναι διαθέσιμες βαθιές υδατοσυλλογές (λάκκοι) για την περίοδο της ξηρασίας. Η καλύτερη εγγύηση για την εξασφάλιση μικροενδιαιτημάτων κατά μήκος ενός προστατευμένου ποταμού είναι η ύπαρξη κάποιας συμβολής με άλλον κλάδο. Ένας κλάδος, ακόμα και διώρυγα, που δεν είναι πολύ μεγάλη σε μήκος και βρίσκεται 10-15 Km από το κύριο ρεύμα ενός ποταμού και 4-5 Km από μία συμβολή, μπορεί να συμβάλει στη διασφάλιση αυτών των απαραίτητων μικροενδιαιτημάτων.

Η προστασία και διατήρηση οικοσυστημάτων της ποτάμιας και υποποτάμιας ζώνης (ζώνη της λεστιάς), είναι επίσης εφικτή. Όπως είναι γνωστό, στις περιοχές αυτές κατασκευάζονται εκτεταμένα δίκτυα αυλάκων που έχουν είτε τη μορφή αρδευτικών τάφρων με τσιμεντωμένα πρανή, είτε αποστραγγιστικών διώρυγων. Εδώ, η προσπάθεια διατήρησης πρέπει να επικεντρώνεται στη διαχείριση της υπάρχουσας ποσότητας νερού, ιδιαίτερα στις διώρυγες που συνήθως διατηρούν νερό όλο το χρόνο. Σε αυτό το σύστημα επιβιώνουν και αναπτύσσονται πολλά φυτόφιλα είδη. Δεδομένου ότι αυτά τα συστήματα έχουν άμεση επικοινωνία με τον κύριο κλάδο του ποταμού, τα γάρια μπορούν να τα χρησιμοποιούν για τις ανάγκες τους.

Τέλος, η προστασία πολλών ειδών σε λίμνες και ποτάμια μπορεί να είναι δύσκολη για διάφορους λόγους. Η αύξηση του ευτροφισμού ή/και της ρύπανσης, σε συνδυασμό με την αύξηση της ιζηματοπόδεσης, μπορεί να εμποδίσει ή περιορίσει τη φυσική αναπαραγωγή τους. Στο μέλλον, φαίνεται ότι τα

εκκολαπτήρια γαριών θα είναι αναπόφευκτα οι μόνες πηγές επανατροφοδοσίας των φυσικών νερών. Στην περίπτωση αυτή θα ήταν χρήσιμο να χρησιμοποιηθούν οι λίμνες για τη διατήρηση αποθεμάτων, που προέρχονται από γονικά γάρια της ίδιας της λίμνης ή του ίδιου συστήματος. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίνεται στις λίμνες στις οποίες επιβιώνει ένα μόνο είδος.

7.5.5. Αποκατάσταση και διαχείριση ενδιαιτημάτων

Η διαχείριση των ενδιαιτημάτων είναι πολύ μεγάλης σημασίας για τα περισσότερα είδη γαριών (Maitland, 1995). Υπάρχουν πολλά παραδείγματα αποκατάστασης οικοτόπων σε διάφορα μέρη του κόσμου, από όπου γίνεται εμφανές ότι η προστασία και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων είναι η βασική μέθοδος διατήρησης των ειδών. Το παράδειγμα της επανεμφάνισης του σολομού (*Salmo salar*) σε πολλούς ποταμούς της Δ. Ευρώπης που αποκαταστάθηκαν οικολογικά, είναι πολύ ενθαρρυντικό για την αξία των οικοσυστημάτων που επανακάμπουν.

Η διαχείριση των ενδιαιτημάτων μπορεί να αποδώσει αν δοθεί απόλυτη προστασία σε ορισμένα από αυτά (2 ή 3 και σε ιδανικές συνθήκες 5), στα οποία υπάρχουν είδη που κινδυνεύουν. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην εγκαθίδρυση νέων πληθυσμών σε επιλεγμένα νερά και κατά προτίμηση της ίδιας γεωγραφικής περιοχής.

7.5.6. Παρακολούθηση των γαριών στις περιοχές του Δικτύου "Φύση 2000".

Όλοι οι ιχθυοπληθυσμοί που κρίνονται αξιόλογοι για διατήρηση, πρέπει να παρακολουθούνται, ώστε να επιβεβαιώνεται από έτος σε έτος η παρουσία τους. Το ιδανικό θα ήταν το σύστημα που τίθεται υπό παρακολούθηση, να θεωρείται ως πρότυπο (standardized), ώστε να μπορεί στη συνέχεια να γίνουν συγκρίσεις. Όμως, τέτοιου είδους προγράμματα είναι ιδιαίτερα δαπανηρά σε σχέση με το χρόνο που απαιτούν και το επιθυμητό αποτέλεσμα. Κατά συνέπεια, κάθε πρόγραμμα παρακολούθησης θα πρέπει να καταστρώνεται με γνώμονα τη μείωση του χρόνου παρακολούθησης και των δαπανών.

Σε μερικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να λαμβάνονται υπόψη τοπικές ιδιαιτερότητες, οι οποίες καθιστούν ευκολότερο το πρόγραμμα παρακολούθησης (π.χ. έλεγχος της παροχής νερού). Σε άλλες περιπτώσεις, είναι απαραίτητη η καδιέρωση ειδικών μεθόδων και προγραμμάτων παρακολούθησης (π.χ. κάθε

περιοχή χρειάζεται να επανελέγχεται και να εκτιμάται ανάλογα με την αξία της). Γενικά, είναι ανάγκη να ερευνηθούν οι διάφορες μέθοδοι (ιδιαίτερα αυτές που δεν είναι επιζήμιες για τα υάρια), οι οποίες είναι φθηνές και μπορούν να εφαρμοστούν σε προγράμματα ρουτίνας, ώστε να αποτελέσουν μέρος των καθηκόντων των τοπικών φυλάκων ή εθελοντικών ομάδων.

7.5.7. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Η εκτίμηση της σχετικής αφθονίας, εκφρασμένη ως αριθμός ατόμων ανά μονάδα αλιευτικής προσπάθειας (catch per unit of effort, CPUE) και η κατά μήκος σύνδεση του πληθυσμού κάθε είδους σε μία συγκεκριμένη περιοχή, είναι οι προτεινόμενες παράμετροι παρακολούθησης, που μπορούν να εκτιμηθούν με τη συλλογή δειγμάτων με ηλεκτραλιεία.

Η επιλογή των ειδών που θα παρακολουθηθούν (ενδείκτες), θα πρέπει να γίνεται σε συνδυασμό με τον ενδημισμό, την κατάσταση και κατανομή των ειδών, όχι μόνο στην περιοχή αλλά και σε όλη τη χώρα, καθώς επίσης και της θέσης που κατέχουν αυτά σε διάφορους καταλόγους (Red Data Book, εθνικές και διεθνείς συμβάσεις, οδηγίες της ΕΕ, κ.ά.). Σημαντικό κριτήριο επίσης για την επιλογή των ενδεικτών, θα πρέπει να αποτελεί το γεγονός ότι τα είδη που επιλέγονται, μπορούν να αντανakλούν τις μεταβολές του οικολογικού χαρακτήρα των ενδιαιτημάτων τους, οι οποίες έχουν συντελεστεί, συντελούνται ή πρόκειται να συντελεστούν στο μέλλον. Γενικά, η επιλογή των ενδεικτών θα πρέπει να βασίζεται στους ίδιους τους σκοπούς της παρακολούθησης, στον τύπο του οικοσυστήματος και στις μεταβολές που πρόκειται να παρακολουθηθούν.

Δειγματοληψίες

Σε κάθε περιοχή υπό παρακολούθηση προτείνονται δύο δειγματοληψίες, μία το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου και μία το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου. Η επιλογή των εποχών δειγματοληψίας βασίζεται στις παροχές νερού. Έτσι, η δειγματοληψία του Απριλίου αντιπροσωπεύει τις μεγάλες παροχές και αυτή του Σεπτεμβρίου τις μικρές. Σε κάθε δειγματοληψία, θα εφαρμόζεται ηλεκτραλιεία διάρκειας 15 min σε τρεις επιλεγμένες θέσεις, αντιπροσωπευτικές της περιοχής που προστατεύεται. Προτείνεται, οι θέσεις αυτές να καλύπτουν το ανώτερο και κατώτερο σημείο του ποτάμιου τμήματος που περιλαμβάνεται μέσα στην περιοχή που προστατεύεται, καθώς και ένα ενδιάμεσο σημείο. Οι

δειγματοληψίες αυτές θα επαναλαμβάνονται για τρεις συνεχόμενες ημέρες (Dent 1986, Smithson et al. 1986). Η επιφάνεια του νερού που σαρρώνεται, θα πρέπει να είναι επίσης γνωστή.

Οι δειγματοληψίες θα πραγματοποιούνται από δύο τουλάχιστον άτομα, τα οποία θα πρέπει να παραμένουν σε κάθε περιοχή τρεις ημέρες τουλάχιστον. Επειδή δε, πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε στενά καθορισμένα χρονικά όρια, είναι αυτονόητο ότι τα δύο άτομα χρειάζεται να συντονιστούν, ώστε τα αποτελέσματα που συλλέγονται να αναφέρονται στην ίδια χρονική στιγμή και να είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους.

Για την παρακολούθηση των ειδών στις λίμνες θα πρέπει αρχικά, και κατά τη διάρκεια της πιλοτικής μελέτης, να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες (ηλεκτραλιεία, δίχτυα με διαφορετικό μήκος και άνοιγμα ματιού κ.ά.), προκειμένου να επιλεγεί η καταλληλότερη. Οι πληροφορίες και εμπειρία των ντόπιων γαράδων για τις μεθόδους σύλληψης που ακολουθούν, θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη. Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής μελέτης, οι παραπάνω προτεινόμενες τεχνικές θα πρέπει να εφαρμοστούν σε πέντε τουλάχιστον σημεία σε κάθε λίμνη. Αν δεν υπάρξουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα που θα προκύψουν, οι δέσεις δειγματοληψιών θα μπορούν να περιοριστούν σε αριθμό.

Επεξεργασία δεδομένων

Ο μέσος αριθμός ατόμων ($\pm SE$) κάθε είδους που πιάνονται και τις τρεις ημέρες σε κάθε δειγματοληπτική δέση ανά 15 min ηλεκτραλιείας και ανά μονάδα επιφάνειας (m^2), αποτελεί εκτίμηση της σχετικής αφθονίας του είδους στη συγκεκριμένη δέση. Η μέση τιμή ($\pm SE$) και από τις τρεις δειγματοληπτικές δέσεις, μπορεί να δώσει μία εκτίμηση της αφθονίας του πληθυσμού σε όλη την προστατευόμενη περιοχή. Για την εκτίμηση της κατά μήκος σύνδεσης του πληθυσμού, θα χρησιμοποιούνται οι μετρήσεις ολικού μήκους των ατόμων κάθε είδους που συλλέχθηκαν. Η επιλογή των κλάσεων μήκους θα εξαρτηθεί από το μέγεθος των ατόμων που συλλαμβάνονται.

Η συλλογή δεδομένων από την ίδια περιοχή την ίδια περίοδο κάθε χρόνο, μπορεί να δώσει τις ετήσιες τάσεις αφθονίας και επιβίωσης των ειδών (Dent, 1986).

Πιλοτική μελέτη

Στην Ελλάδα, τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν στην ιχθυοπανίδα των εσωτερικών της υδάτων, αναφέρονται κύρια στην κατανομή και κατάσταση των ειδών της (βλέπε Οικονομίδης 1974, 1992, Economidis 1979, 1986, 1989, 1991, 1995, Economidis & Sinis 1982, Economidis & Voyadjis 1985, Economidis & Banareescu 1991, Economidis et al. 1981 κ.ά.). Μία πρώτη προσέγγιση ποσοτικών εκτιμήσεων της κατάστασης των ιχθυοπληθυσμών ειδών που περιλαμβάνονταν στους καταλόγους της 92/43 οδηγίας της ΕΕ καθώς και ορισμένων ενδημικών και άλλων σημαντικών ειδών, έγινε στα πλαίσια των Κοινοτικών προγραμμάτων "Φύση 2000" και "LIFE 96: Διατήρηση και διαχείριση τόπων Κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα (οδηγία 92/43/ΕΟΚ)".

Είναι, λοιπόν, εμφανής η απουσία δεδομένων βάσης, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να στηρίξουν ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης και παρακολούθησης των γαριών. Για τον λόγο αυτό προτείνεται ως απαραίτητη προϋπόθεση η αρχική συλλογή τέτοιων δεδομένων, για τρία τουλάχιστον έτη, ώστε να μπορούν αυτά στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα βάσης για την παρακολούθηση συγκεκριμένων, για κάθε περιοχή, ειδών.

Η μέθοδος που θα υιοθετηθεί κατά την εκπόνηση της πιλοτικής αυτής μελέτης, θα πρέπει να είναι η ίδια με αυτήν που προτείνεται παραπάνω, ώστε οι τυχόν διαφοροποιήσεις που θα παρατηρηθούν στις επιλεγμένες παραμέτρους κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, να μπορούν να δώσουν μία πρώτη εκτίμηση των τάσεων που επικρατούν σε κάθε οικοσύστημα. Η επεξεργασία αυτών των δεδομένων, σε συνδυασμό με αυτά που αφορούν σε μεταβολές των χρήσεων γης και γενικότερα της ανθρωπογενούς παρέμβασης στην υπό μελέτη περιοχή, θα καθοδηγήσουν τη βελτίωση των ήδη εφαρμοζόμενων, ή τη λήψη νέων μέτρων διαχείρισης των ειδών γαριών που ενδιαφέρουν. Επιπλέον θα διευκολύνουν γενικότερα τη διαχείριση της περιοχής.

Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια της πιλοτικής μελέτης διαφανεί ανεπάρκεια των προτεινόμενων μεθόδων και χρειαστεί να τροποποιηθούν, τότε είναι απαραίτητος ο επανασχεδιασμός ή τροποποίηση του προγράμματος. Εάν αντιθέτως αυτές, όπως προτείνονται παραπάνω αποδειχθούν ικανοποιητικές, τότε τα στοιχεία που θα συλλεγούν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής μελέτης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κανονικά στο πρόγραμμα παρακολούθησης.

7.5.8. Εκτίμηση διαχειριστικών μέτρων

Η επιτυχία της εφαρμογής των διαχειριστικών μέτρων που θα εφαρμοστούν σε μία περιοχή εξαρτάται από τους αρχικούς σκοπούς που είχαν καθοριστεί, κατά τον σχεδιασμό των διαχειριστικών μέτρων. Έτσι, η αύξηση του αριθμού των γαριών που πιάνονται ιδιαίτερα κατά την αναπαραγωγική περίοδο ή η επανεμφάνιση ειδών που είχαν εξαφανιστεί από ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως θετικά αποτελέσματα της διαχείρισης υδάτινων οικοσυστημάτων στα οποία είχαν εντοπιστεί μικροί ιχθυοπληθυσμοί ή είχαν εξαφανιστεί από αυτά συγκεκριμένα είδη. Η σταθερή παρουσία επίσης ειδών σε ένα υδάτινο σύστημα είναι ενδεικτική της μόνιμης παρουσίας νερού στο σύστημα αυτό (ρέοντος ή στάσιμου) και κατά συνέπεια μπορεί να αποτελέσει μέτρο για την εκτίμηση της σωστής διαχείρισης των νερών στη συγκεκριμένη περιοχή.

Βιβλιογραφία

- Dent, R.D., Jr. 1986. Methods and parameters used in Evaluating bass length limits on Pomme de Terre lake, Missouri. p. 65-72. *In* G.E. Hall and M.J. Van Den Avyle (eds). Reservoir Fisheries Management: Strategies for the 80's. Reservoir Committee, Southern Division American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.
- Economidis, P.S. 1979. Fish fauna of the Aoos River (Epirus, Greece) and its relations with the adjacent water systems. p. 155-160. *In* Proc. 1st Congr. Hellen. Soc. Biol. Sci.: (in Greek).
- Economidis, P.S. 1986. *Chalcalburnus belvica* (Karaman, 1924) (Pisces, Cyprinidae), nouvelle combinaison taxinomique de la population povenant du lac Petit Prespa (Macedonie, Grece). *Cybium* 10 (1): 85-90.
- Economidis, P.S. 1989. Distribution pattern of the genus *Barbus* (Pisces, Cyprinidae) in the freshwater of Greece. *Trav. Mus. Hist. Nat. "Grigore Antipa"*. Bucarest 30: 223-229.
- Economidis, P.S. 1991. Checklist of freshwater fishes of Greece (recent status of threats and protection). Hellenic Society for the Protection of Nature, special publication, 48p.

- Economidis, P.S. 1992. Greek Freshwater Fishes. p. 41-81. *In* The Red Data Book of Threatened Vertebrates of Greece.
- Economidis, P.S. 1995. Endangered Freshwater Fishes of Greece. *In* A.J. Crivelli and P.S. Maitland (eds). Endemic Freshwater Fishes of N. Mediterranean Region. Tour de Valat Foundation. Biological Conservation, 72: 201-211.
- Economidis, P.S. and A.I. Sinis. 1982. Les poissons du systeme des lacs Koronia et Volvi (Macedoine, Grece). Considerations Sestematiques et Zoogeographiques. Biol. Gallo-hellen. 9(2): 291-316.
- Economidis, P.S. and V.P. Voyadjis. 1985. Les poissons des systemes d' Axios-Doirani et de Gallikos (Macedoine, Grece). Biol. Gallo-hellen. 10: 89-93.
- Economidis, P.S. and P.M. Banarescu. 1991. The distribution and origins of freshwater fishes in the Balkan peninsula especially in Greece. Inter. Rev. Ges. Hydrobiol. 75(6): 257-283.
- Economidis, P.S., M.E. Kattoulas and A. Stephanidis. 1981. Fish fauna of Aliakmon River and the adjacent waters (Macedonia, Greece). Cybium 5(1): 89-95.
- Lelek, A. 1987. The threatened fishes of Europe. *In* A. Lelek (ed). The freshwater fishes of Europe, Vol. 9, AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden. 343p.
- Maitland, P.S. 1995. The conservation of freshwater fish: past and present experience. Biological Conservation 72: 259-270.
- Οικονομίδης, Π.Σ. 1974. Μορφολογική συστηματική και ζωογεωγραφική μελέτη των ιχθύων των γλυκέων υδάτων της Α. Μακεδονίας και Δ. Θράκης. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ. 179 σελ.
- Ruchle, C. 1996. Decline and conservation of migrating brown trout (*Salmo trutta f. lacustris* L.) of lake Constance. p. 203-211. *In* A. Kirchhofer and D. Hefti (eds). Conservation of endangered freshwater fish in Europe, Birkhauser Verlag Basel, Switzerland.
- Smithson, J.A., K.F. Kurzawski and T.V. Cleverger. 1986. Management of largemouth bass in a perched cooling pond in Illinois. p. 255-260. *In* G.E. Hall and M.J. Van Den Avyle (eds). Reservoir Fisheries Management: Strategies for the 80's. Reservoir Committee, Southern Division American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.

7.6. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΣΠΟΝΔΥΛΩΝ: Κολεόπτερα: *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo*. Λεπιδόπτερα: *Lycaena dispar*, *Charaxes jassius*, *Apatura metis*

Δρ. Μαρία Λαζαρίδου-Δημητριάδου & Δρ. Βασιλική Φλάρη
Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ.

7.6.1. Εισαγωγή

Το κείμενο που ακολουθεί περιγράφει μεθόδους για την παρακολούθηση των πληθυσμών των κάτωδι ασπονδύλων, τα οποία απαντούν σε περιοχές του Δικτύου «Φύση 2000»:

Κολεόπτερα: *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Cerambyx cerdo*

Λεπιδόπτερα: *Lycaena dispar*, *Charaxes jassius*, *Apatura metis*

Στον Πίνακα I αναγράφεται η αξιολόγηση των ειδών σύμφωνα με τις ελληνικές και τις διεθνείς συμβάσεις.

Πίνακας I

Είδος	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M	N
Coleoptera													
<i>Cerambyx cerdo</i>	II/IV	II			E	E	+	E	+	+	+		
<i>Lucanus cervus</i>	II	III											
<i>Morimus funereus</i>	II				E	E	+	E	+	+	+		
Lepidoptera													
<i>Lycaena dispar</i>	II/IV	II			E	E	+	E	+	+			E
<i>Charaxes jassius</i>				+									
<i>Apatura metis</i>	IV	II				E	+			+			

Επεξηγήσεις των συμβόλων, γραμμάτων και λατινικών αριθμών που αναγράφονται στον Πίνακα I

A: Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21.5.1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

B: Council of Europe 1979. - Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats (Bern Convention).

Γ: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), 1973.

Δ: ΠΔ. 67/1981

E: IUCN Conservation Monitoring Centre 1988. - 1988 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, 154 p.

Z: Economic Commission for Europe (1991).-European Red List of Globally Threatened Animals and Plants. United Nations, 150 p.

H: CORINE - Biotopes project. 1988.- Technical Handbook vol. 1.

Θ: Collins N.M., Wells S.M. 1987.- Invertebrates in need of special protection in Europe, Council of Europe, Nature and Environment No 35, 162 p.

I: Speight M.C.D.1989.-Saproxylc invertebrates and their conservation. Council of Europe, Nature and Environment No 42, 72p.

- K: Koomen P., van Helsdingen P.J. 1993.-Listing of biotopes in Europe according to their significance for invertebrates. Council of Europe, T-PVS (93)43, 74 p.
- Λ: European Invertebrate Survey 1991.-Proposed revised list of threatened invertebrates in need of protection of habitat in the community. Mscr., 7p.
- M: Ενδημικά είδη
- N: Human P.J. 1980.-Mediterranean marine species in possible need of protection. UNEP/IG.20/INF.6, 41 p. (Σπόγγοι, Κνιδόζωα, Μαλάκια, Βρυόζωα, Δεκάποδα, Εχινόδερμα, Ασκίδια)
- van Tol J., Verdonk M.J. 1988.-The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes. Council of Europe, Nature and Environment No 38, 181 pp. (Οδοντόγναθα).
- Heath J. 1981.-Threatened Rhopalocera (butterflies) of Europe. Council of Europe, Nature and Environment No 23, 157 pp. (Λεπιδόπτερα).
- Dabrowski J.S. Προσωπική επικοινωνία (Λεπιδόπτερα).
- Jaech M. Προσωπική επικοινωνία (Κολεόπτερα).

I: Παράρτημα I

II: Παράρτημα II

III: Παράρτημα III

IV: Παράρτημα IV

V: Παράρτημα V

E: Κινδυνεύοντα είδη

V: Τρωτά είδη

R: Σπάνια είδη

I: Απροσδιόριστα είδη

K: Ανεπαρκώς γνωστά είδη

CT: Εμπορικά απειλούμενα είδη

Rev: Είδη για τα οποία είναι γνωστό ότι απειλούνται αλλά βρίσκονται υπό αναθεώρηση από την IUCN

* Οι πληροφορίες του Πίνακα I είναι καταχωρημένες στην Έκδοση "Απειλούμενα, Προστατευόμενα και Ενδημικά είδη ζώων της Ελλάδας".

7.6.2. Στοιχεία βιολογίας και ηθολογίας των ειδών ασπονδύλων: Coleoptera (*Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Morimus funereus*) και Lepidoptera (*Lycaena dispar*, *Charaxes jasius*, *Apatura metis*)

7.6.2.1. Coleoptera

Ενδιαιτήματα των ειδών

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα είδη *Lucanus cervus* και *Cerambyx cerdo* εντοπίζονται σε δάση βελανιδιάς (δρυοδάσος) και το είδος *Morimus funereus* σε φυλλοβόλα δάση (δάση οξυάς, δάση καστανιάς, δρυοδάση) (Coupin 1926, Chatenet 1986, Collins & Wells 1987, van Helsdingen & Willemse, 1995). Τα παραπάνω είδη κολεοπτέρων εμφανίζονται σε ενδιαιτήματα σύμφωνα με αυτά που έχουν αναφερθεί βιβλιογραφικά κατά την εκπόνηση του προγράμματος "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)", σε περιοχές του Δικτύου «Φύση 2000».

Στοιχεία Ηθολογίας των ειδών

Τα ενήλικα άτομα όλων των παραπάνω ειδών κολεοπτέρων εντοπίζονται συνήδως όταν μετακινούνται πάνω στους κορμούς των ενδιαιτημάτων τους ή/και πάνω σε πεσμένα κούτσουρα. Ειδικότερα για το *Lucanus cervus* είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι έχει παρατηρηθεί συχνά να πετά σε ξέφωτα που βρίσκονται ανάμεσα σε συστάδες βελανιδιάς.

Στον Πίνακα II αναφέρονται οι πιθανές ημερομηνίες εντοπισμού των ενήλικων ατόμων των ειδών *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo* και *Morimus funereus* στο πεδίο. Όσον αφορά στις ώρες εμφάνισης των ατόμων, για όλα τα παραπάνω είδη έχει αναφερθεί ότι η δραστηριότητά τους αρχίζει περίπου 2 ώρες πριν το σούρουπο και ότι αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της νύκτας (Paulian 1959, Chatenet 1986, van Helsdingen & Willemse, 1995) (Πιν. II). Η πλέον έντονη δραστηριότητα των ειδών αυτών καταγράφεται κατά το σούρουπο και τις πρώτες ώρες της νύκτας (Πιν. II). Το γεγονός αυτό καθώς και οι ημερομηνίες παρουσίας στο πεδίο έχουν επιβεβαιωθεί από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της εφαρμογής του προγράμματος "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)".

Πίνακας II

Είδος	Ημερομηνίες πιθανής παρουσίας στο πεδίο	Ώρες παρουσίας	Ώρες έντονης δραστηριότητας
<i>Lucanus cervus</i>	Μάϊος - Αύγουστος	19.00 μ.μ.- 6.00 π.μ.	19.00 μ.μ. - 22.00 μ.μ.
<i>Cerambyx cerdo</i>	Μάϊος - μέσα Ιουνίου	19.00 μ.μ.- 6.00 π.μ.	19.00 μ.μ. - 22.00 μ.μ.
<i>Morimus funereus</i>	Μάϊος - Αύγουστος	19.00 μ.μ.- 6.00 π.μ.	19.00 μ.μ. - 22.00 μ.μ.

7.6.2.2. Lepidoptera

Ενδιαιτήματα των ειδών

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η πεταλούδα *Lycaena dispar* εντοπίζεται σε ελώδεις περιοχές γύρω από υδάτινους όγκους όπου υπάρχει κάλυψη από *Rumex hydrolapathum*, που είναι το ενδιαίτημά της (Duffey 1968, Bink 1972, Duffey 1977) και η πεταλούδα *Charaxes jasius* σε παραδαλάσσιες περιοχές όπου υπάρχει κάλυψη με κουμαριές (για τις προνύμφες και τα θηλυκά άτομα) ή/και συκιές (κυρίως για τα αρσενικά άτομα) (Cerf 1944, Κουτσαφτίκης 1974, Ichtiaroglou pers.comm.).

Όσον αφορά στο λεπιδόπτερο *Apatura metis* η παρουσία της έχει αναφερθεί σε ιτιές που βρίσκονται σε περιοχές όπου επικρατεί υψηλή σχετική υγρασία, συνήδως γύρω από υδάτινους όγκους.

Στοιχεία Ηθολογίας των ειδών

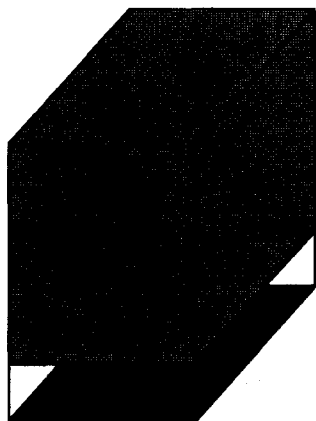
Στον Πίνακα III αναφέρονται οι πιθανές ημερομηνίες εντοπισμού των ώριμων ενήλικων ατόμων των παραπάνω ειδών λεπιδοπτέρων στο πεδίο καθώς και οι ώρες παρουσίας και έντονης δραστηριότητάς τους τις ημερομηνίες αυτές. Οι ημερομηνίες και οι ώρες παρουσίας των ενήλικων ατόμων των ειδών *Lycaena dispar* και *Charaxes jasius* έχουν επιβεβαιωθεί κατά τη διάρκεια δειγματοληγιών που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)". Όσον αφορά στο λεπιδόπτερο *Apatura metis* οι πληροφορίες προέρχονται από τον κ. Ιχτιάρογλου (Α.Π.Θ.).

Πίνακας III

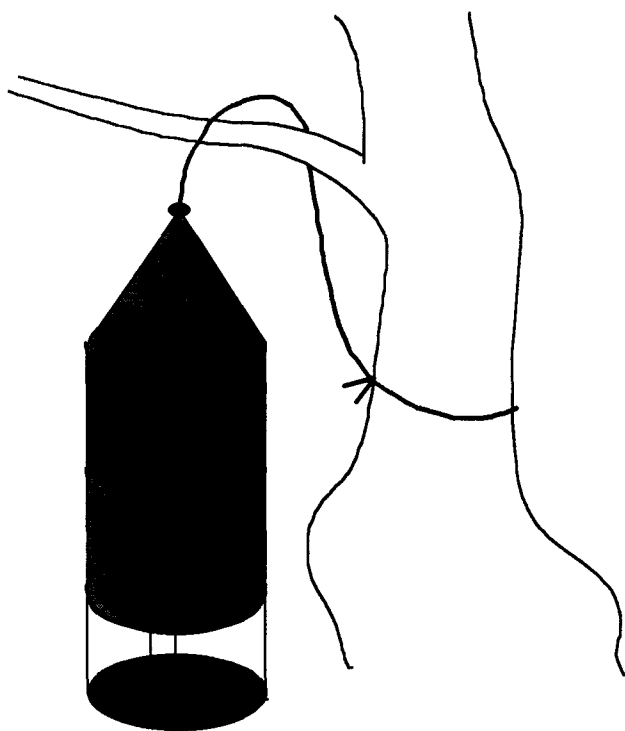
Είδος	Ημερομηνίες πιθανής παρουσίας στο πεδίο	Ώρες παρουσίας	Ώρες έντονης δραστηριότητας
<i>Lycaena dispar</i>	25 Μαΐου 25 Ιουλίου - 5 Αυγούστου 1 - 15 Σεπτεμβρίου	9.30 π.μ.- 18.00 μ.μ.	12.00 μ.μ. - 16.00 μ.μ.
<i>Charaxes jasius</i> πετά χαμηλά	28 Μαΐου 1-10 Ιουνίου 15-30 Αυγούστου	9.30 π.μ.- 18.00 μ.μ.	12.00 μ.μ. - 16.00 μ.μ.
<i>Apatura metis</i> πετά υψηλά	10-20 Ιουνίου 25 Ιουλίου - 5 Αυγούστου	9.30 π.μ.- 18.00 μ.μ.	12.00 μ.μ. - 16.00 μ.μ.

Τα παραπάνω είδη λεπιδοπτέρων παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες όσον αφορά στο πέταγμά τους. Οι ιδιαιτερότητες αυτές προσδιορίζουν ουσιαστικά τη μέθοδο δειγματοληγιών τους. Συγκεκριμένα, το λεπιδόπτερο *Charaxes jasius* συνήδως πετά χαμηλά, γεγονός που επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικές εδαφοπαγίδες για τη συλλογή δειγμάτων (Smart, 1975) (Σχ. 7.6.1). Αντίθετα, το λεπιδόπτερο *Apatura metis* πετά αρκετά υψηλά, γεγονός που επιβάλλει τη χρήση ειδικά τροποποιημένων παγίδων που κρέμονται από κλαδιά δένδρων (Ichtiaroglou, pers. comm.) για τη συλλογή του (Σχ. 7.6.2). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι και στα δύο είδη παγίδων που αναφέρθηκαν παραπάνω χρησιμοποιούνται δολώματα για την προσέλκυση των

πεταλούδων. Τα δολώματα αυτά είναι συνήδως σάπιες μπανάνες για την *Apatura metis* ή/και γενικά σάπια φρούτα ή υοφίμια μικρά για το *Charaxes jasius*.



Σχήμα 7.6.1. Εδαφοπαγίδα για τη σύλληψη λεπιδοπτέρων



Σχήμα 7.6.2. Παγίδα αιωρούμενη για τη σύλληψη λεπιδοπτέρων

Όσον αφορά στο λεπιδόπτερο *Lycaena dispar* θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν είναι δυνατόν να συλληφθεί με παγίδες και συνεπώς η μόνη μέθοδος εντοπισμού και υπολογισμού του πληθυσμού της είναι η κατά προσέγγιση καταμέτρηση των ενήλικων ατόμων που πετούν (Ichtiaroglou, pers. comm.) με τη μέθοδο της σύλληψης-σήμανσης και επανασύλληψης (capture-recapture method) (βλέπε παρακάτω).

7.6.3. Μέθοδοι δειγματοληγιών - πρόγραμμα παρακολούθησης των ειδών ασπονδύλων

Όσον αφορά στις δειγματοληψίες θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η μελέτη του 5-10% της ολικής περιοχής δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα αναφορικά με την εκτίμηση του πληθυσμού ενός είδους. Το μέγεθος της δειγματοληπτικής μονάδας που χρησιμοποιείται κάθε φορά εξαρτάται από τις διαστάσεις των ζώων που μελετούνται καθώς και από την κατανομή των ζώων στα ενδιαιτήματά τους.

Για τη μελέτη των ειδών **κολεοπτέρων** που έχουν προταθεί προς παρακολούθηση προτείνονται δύο μέθοδοι δειγματοληγιών :

α) Βάση σχεδίου (Plot method): μέθοδος των τυχαίων τετραγώνων (randomly distributes quadrats method) και

β) Βάση μη σχεδίου (Plotless method): μέθοδος της σύλληψης-σήμανσης και επανασύλληψης των σημαδεμένων ζώων (capture-recapture method)

Όσον αφορά στα είδη **λεπιδοπτέρων** που έχουν προταθεί προς παρακολούθηση προτείνεται να ακολουθηθεί μόνον η β) μέθοδος δειγματοληγιών.

α) η εφαρμογή της μεθόδου των τυχαίων τετραγώνων στηρίζεται στην καταμέτρηση όλων των ατόμων που βρίσκονται σε μια επιλεγμένη δειγματοληπτική μονάδα, το μέγεθος της οποίας καθορίζεται βάση στατιστικών μεθόδων (Southwood, 1988). Ο αριθμός των δειγματοληπτικών μονάδων στην περιοχή μελέτης καθορίζεται βάση του τύπου που προαναφέρθηκε. Πολλές φορές όμως αν και το λάθος είναι μεγαλύτερο του επιτρεπόμενου (20%) γίνονται λιγότερες δειγματοληψίες λόγω έλλειψης χρόνου.

Coleoptera

Για τον εντοπισμό των πληθυσμών των ειδών *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo* και *Morimus funereus* οι δειγματοληψίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε φυλλοβόλα δάση (π.χ. δάση οξυάς, δάση καστανιάς, δρυοδάση). Ανεξάρτητα από τη μέθοδο δειγματοληψίας που θα ακολουθηθεί και το είδος κολεόπτερου που θα μελετάται κάθε φορά οι ώρες δειγματοληψίας θα πρέπει να περιορίζονται κατά το σούρουπο και τις πρώτες ώρες της νύκτας (Πιν. II).

Το μέγεθος της δειγματοληπτικής μονάδας σχετίζεται με την κατανομή ενός πληθυσμού στο χώρο (οικολογική έννοια) η οποία μπορεί να είναι τυχαία ($\sigma^2 = \mu$: διακύμανση = μέσος όρος) ή κατά ομάδες ($\sigma^2 > \mu$). Ο αριθμός των δειγματοληπτικών μονάδων που πρέπει να πραγματοποιηθούν ώστε το δειγματοληπτικό λάθος να μην

είναι μεγαλύτερο του 20% καθορίζεται βάση ενός γενικού τύπου $n = 25 s^2 / \bar{x}^2$ για δειγματοληπτικό λάθος 20%) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις κατανομές υποθέτοντας όμως ότι έχουμε κανονική κατανομή.

Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό να υπολογιστεί η πυκνότητα ενός πληθυσμού/μ² στον υπό μελέτη βιότοπο.

Προτείνεται να λαμβάνονται δείγματα με τη βοήθεια δειγματοληπτικού τετραγώνου 0,5 x 0,5 m. Από τα δεδομένα πεδίου που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης του προγράμματος "Διατήρηση και Διαχείριση Τόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)", εκτιμάται ότι για ένα δειγματοληπτικό λάθος = 20% θα είναι απαραίτητη η λήψη ~ 100 δειγματοληπτικών τετραγώνων σε 500m². Στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται ότι η κάλυψη 500m² θα μπορεί να πραγματοποιηθεί από 3 άτομα. Οι ανθρωποώρες εργασίας αμα άτομο εκτιμούνται περίπου 8 ημερησίως. Η εργατομέρα πεδίου κοστολογείται 50000 δρχ (χωρίς ΦΠΑ, τιμή 1996).

6) Η εφαρμογή της μέθοδου σύλληψης-σήμανσης και επανασύλληψης των σημαδεμένων ζώων είναι απλή και στηρίζεται στη σήμανση των ατόμων ενός πληθυσμού που συλλαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός δείγματος, την επανατοποθέτησή τους στη θέση συλλογής και στην επανασύλληψή τους σε επόμενη δειγματοληψία. Κατά τη δεύτερη δειγματοληψία μπορεί να γίνει ή όχι σήμανση (με διαφορετικό όμως χρώμα) των ασημάδευτων ατόμων που θα συλληφθούν και με τον τρόπο αυτό να προχωρεί κανείς σε πολλαπλές δειγματοληψίες που θα λαμβάνουν όμως χώρα σε διαφορετικές ημέρες. Η σήμανση των ζώων συνήθως γίνεται με μη τοξικό σμάλτο. Το μέγεθος του πληθυσμού και κατ' επέκταση η πυκνότητά του, υπολογίζονται με ποικίλους μαθηματικούς τρόπους από την αναλογία των σημαδεμένων και των ασημάδευτων ατόμων που συλλαμβάνονται σε κάθε δειγματοληψία. Από τα δεδομένα που συλλέγονται με την εφαρμογή αυτής της μεθόδου μπορεί κανείς να υπολογίσει επιπλέον τους ρυθμούς γεννήσεων και θανάτων στον πληθυσμό και τις μεταναστεύσεις. Οι απαιτούμενες προϋποθέσεις όσον αφορά στις ιδιότητες του μελετούμενου πληθυσμού και οι μαθηματικές μέθοδοι υπολογισμού των διαφόρων παραμέτρων περιγράφονται λεπτομερώς από τους Elliot (1977), Southwood (1988), Begon (1979) και Bakius (1990).

Κατά τη χρησιμοποίηση των δεδομένων από τη σήμανση και επανασύλληψη των ζώων, ο υπολογισμός του μεγέθους του πληθυσμού (και κατ' επέκταση της απόλυτης πυκνότητας) μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της μεθόδου του Jolly. Για την εφαρμογή της μεθόδου του Jolly θα πρέπει να υπάρχουν δεδομένα τουλάχιστον από τρεις δειγματοληψίες, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε το πότε συνελήφθη για

τελευταία φορά κάθε σημαδεμένο άτομο που επανασυλλαμβάνεται και να τηρούνται οι πιο κάτω προϋποθέσεις :

- κάθε άτομο να έχει την ίδια πιθανότητα (a_t) να συλληφθεί στο t δείγμα είτε είναι σημαδεμένο είτε όχι,
- κάθε σημαδεμένο άτομο να έχει την ίδια πιθανότητα (ϕ_t) επιβίωσης από το t στο $t+1$ δείγμα,
- τα άτομα να μην χάνουν τα σημάδια τους και τα σημάδια να ξεχωρίζουν καλά,
- η διάρκεια σύλληψης των ατόμων να είναι σύντομη σε σχέση με το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη μια δειγματοληψία στην άλλη (Krebs 1989).

Στη συνέχεια περιγράφεται ένα παράδειγμα όπου χρησιμοποιείται η μέθοδος του Jolly. Στο παράδειγμα αυτό μαρκάρονται την 1η μέρα 487 άτομα (Πιν. IV). Συλλαμβάνονται τη 2η μέρα 592 άτομα από τα οποία τα 154 βρέθηκαν μαρκαρισμένα και μαρκάρονται με διαφορετικό τρόπο 111 άτομα (Πιν. IV). Την τρίτη μέρα συλλαμβάνονται 314 άτομα από τα οποία τα 32 είχαν μαρκαριστεί την 1η μέρα ενώ τα 111 είχαν μαρκαριστεί την 2η μέρα (Πιν. IV). Με τη μέθοδο του Jolly εκτιμάται ο αριθμός των ζώων που είναι διαθέσιμα προς σύλληψη κατά τη 2η μέρα δειγματοληψιών αλλά αποφεύγουν τελικά τη σύλληψη (για το παράδειγμα ο αριθμός των ζώων που συλλέγονται κατά την 1η και 3η μέρα των δειγματοληψιών αλλά όχι κατά τη 2η μέρα δειγματοληψιών). Αυτός ο αριθμός καλείται Z_2 (Πιν. IV). Συνεπώς, έτσι συνυπολογίζονται τα ζώα που εισέρχονται και που εξέρχονται από τον πληθυσμό.

Πίνακας IV

	μέγεθος δείγματος πληθυσμού = n_i	σημασμένα άτομα		σημασμένα άτομα
		Ημέρα 1	Ημέρα 2	
Ημ. 1	$n_1=487$			
Ημ. 2	$n_2=592$	$a_1=154$		$m_2=154$
Ημ. 3	$n_3=314$	$Z_2=32$	$b_1=111$	$m_3=143$

Εφαρμόζοντας τον παρακάτω τύπο υπολογίζουμε την πυκνότητα του πληθυσμού (P_2) κατά τη 2η μέρα δειγματοληψίας :

$$\widehat{P_2} = \frac{n_2}{m_2} * \left(\frac{n_2 * Z_2}{b_1} + a_1 \right) = \frac{592}{154} * \left(\frac{592 * 32}{111} + 154 \right) = 1248$$

Υπάρχουν πολλές άλλες μέθοδοι, μερικές μεγαλύτερης ακρίβειας οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά στους Elliott (1971), Southwood (1976), Begon (1979) και Bakus (1990).

Εάν ακολουθηθεί αυτή η μέθοδος δειγματοληψίας για τα Coleoptera, υπολογίζεται ότι η κάλυψη 500m² θα μπορεί να πραγματοποιηθεί από 3 άτομα. Η εργασιομέρα κοστολογείται όπως ανωτέρω. Όπως αναφέρεται παραπάνω, για τη μέθοδο αυτή είναι απαραίτητες τρεις συνεχόμενες μέρες δειγματοληψιών. Η σήμανση (μαρκάρισμα) των ζώων μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση σμάλτου μη τοξικού στην πάνω επιφάνεια του σώματος των ζώων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι χρησιμοποιούνται διαφορετικά χρώματα ανάλογα με την ημέρα δειγματοληψίας.

Lepidoptera

Για τον εντοπισμό των πληθυσμών των ειδών *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius* και *Apatura metis* οι δειγματοληψίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται αντίστοιχα σε ελώδεις περιοχές γύρω από υδάτινους όγκους όπου υπάρχει κάλυψη από *Rumex hydrolapathum* (*Lycaena dispar*), σε παραδαλάσσιες περιοχές όπου υπάρχει κάλυψη από κουμαριές ή συκίες (*Charaxes jasius*) και σε ιτιές που βρίσκονται γύρω από υδάτινους όγκους (*Apatura metis*). Ανεξάρτητα από το είδος λεπιδόπτερου οι ώρες δειγματοληψίας πρέπει να περιορίζονται στις μεσημεριανές και απογευματινές ώρες (12.00 μ.μ. έως 16.00 μ.μ.).

Όπως προαναφέρθηκε για τη μελέτη των ειδών λεπιδοπτέρων μπορεί να ακολουθηθεί μόνον η μέθοδος της σύλληψης-σήμανσης και επανασύλληψης των σημαδεμένων ζώων. Η σήμανση (μαρκάρισμα) των πεταλούδων μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση σμάλτου μη τοξικού είτε πίσω από τους οφθαλμούς ή στην επάνω επιφάνεια της κοιλιάς των ζώων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι χρησιμοποιούνται διαφορετικά χρώματα ανάλογα με την ημέρα δειγματοληψίας.

Όσον αφορά στα είδη *Charaxes jasius* και *Apatura metis* έχει εκτιμηθεί ότι για ένα δειγματοληπτικό λάθος = 20% θα είναι απαραίτητη η τοποθέτηση περίπου 30 δειγματοληπτικών παγίδων σε 1000m². Στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται ότι η κάλυψη 1000m² θα μπορεί να πραγματοποιηθεί από 3 άτομα.

Όσον αφορά στο λεπιδόπτερο *Lycaena dispar*, όπως προαναφέρθηκε, η μόνη μέθοδος εντοπισμού και υπολογισμού του πληθυσμού της είναι η κατά προσέγγιση καταμέτρηση των ενήλικων ατόμων που πετούν. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με δειγματοληψίες με απόχη, μαρκάρισμα των πεταλούδων που συλλαμβάνονται, απελευθέρωσή τους και επανασύλληψη την επόμενη μέρα. Από δεδομένα πεδίου, εκτιμάται ότι για ένα δειγματοληπτικό λάθος = 20% θα είναι απαραίτητη η

πραγματοποίηση περίπου 30 δειγματοληπτικών προσπαθειών με τη χρησιμοποίηση απόχης σε 1000m². Στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται ότι η κάλυψη 1000 m² θα μπορεί να πραγματοποιηθεί από 3 άτομα.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι για την υποβολή τελικών προτάσεων (π.χ. διαχειριστικών) χρειάζονται 2-3 συνεχή χρόνια παρακολούθησης των ειδών ασπονδύλων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον.

7.6.4. Βιογεωγραφική εκτίμηση των ειδών λεπιδοπτέρων (Biogeographic evaluation of nominal species) στην Ευρώπη

Η βιογεωγραφική "αξία" κάθε είδους λεπιδοπτέρου συνίσταται σε δύο ανεξάρτητα στοιχεία: τη βιογεωγραφική εξάπλωση (biogeographical disposition) του είδους η οποία εκφράζεται αριθμητικά με τον **χωρολογικό δείκτη** (chorological index: CI) και τη βιογεωγραφική κατάσταση-δέση (biogeographical condition) του είδους η οποία εκφράζεται αριθμητικά με τον **δείκτη ευαισθησίας** (vulnerability index). Το αριθμητικό άθροισμα των δύο παραπάνω δεικτών αντικατοπτρίζει το φυσικό δυναμικό (natural potential) του κάθε είδους λαμβάνοντας υπόψην του και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις στην εκάστοτε κατάσταση του πληθυσμού του κάθε είδους (Kudrna 1986). Συνεπώς, ο υπολογισμός αυτών των δεικτών καθώς και του αθροίσματός τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα μπορούσε να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες που αφορούν τους πληθυσμούς των ειδών λεπιδοπτέρων που εκάστοτε ενδιαφέρουν καθώς και την πορεία τους στο χρόνο (αύξηση, μείωση των πληθυσμών).

Ο χωρολογικός δείκτης (CI) είναι το άθροισμα από 3 διαφορετικούς επιμέρους δείκτες. Αυτοί αναλυτικά είναι:

α. Μέγεθος εξάπλωσης του είδους (Range size : RS) : η αξία κάθε είδους αυξάνεται όσο μειώνεται το μέγεθος της εξάπλωσής του εφόσον είδη που έχουν περιορισμένη εξάπλωση είναι περισσότερα ευάλωτα τόσο σε περιβαλλοντικές όσο και ανθρωπογενείς πιέσεις.

Η κλίμακα για το RS αναλυτικά είναι ως εξής :

1 = είδη που είναι πλατειά εξαπλωμένα, σε ολόκληρη (ή σχεδόν σε ολόκληρη) την Ευρώπη. Συμπεριλαμβάνονται τα είδη που μεταναστεύουν και μπορούν να εγκαθιδρύσουν μόνον ημιμόνιμες (semipermanent) αποικίες σε μία περιοχή.

π.χ. : *Pieris rapae*, *Aglais urticae*, *Vanessa cardui*

2 = είδη που είναι εξαπλωμένα σε μεγάλη έκταση στην Ευρώπη

π.χ. : *Iphiclides podalirius*, *Melanargia galathea*

3 = είδη που είναι εξαπλωμένα σε μια περιοχή ή σε περισσότερες μικρότερου μεγέδους στην Ευρώπη (δηλ. μια μέτρια εξάπλωση)

π.χ. : *Melanagria russiae*, *Zerynthia polyxena*

4 = είδη περιορισμένης εξάπλωσης σε μια ή δύο περιοχές μικρότερου μεγέδους, συγκριτικά με αυτές που αναφέρονται στην κατηγορία 3.

π.χ. : *Iphiclides feisthamelii*, *Melanagria lachesis*, *Euphydryas glacieginita*

5 = είδη περιορισμένα σε μια πολύ μικρή περιοχή, όπως ένα νησί, ένα βουνό ή μια μοναδική (γνωστή) αποκία.

π.χ. : *Cupido carsmelli*, *Maniola nurag*, *Melanagria arge*, *Polyommatus humedasa*

6. Σύνδεση της εξάπλωσης του είδους (Range composition : RC) : η συνεχής εξάπλωση ενός είδους, δηλ. η ακραία περίπτωση που όλοι οι πληθυσμοί βρίσκονται σε επικοινωνία μεταξύ τους, είναι ένας ισχυρός παράγοντας αντίστασης του είδους στις εκάστοτε περιβαλλοντικές ή/και ανθρωπογενείς πιέσεις.

1 : Συνεχής ή σχεδόν συνεχής κατανομή του είδους σε όλη σχεδόν την έκταση της εξάπλωσής του στην Ευρώπη.

π.χ. : *Gonepteryx rhamni*, *Pieris rapae*, *Maniola jurtina*

2 : Κυρίως συνεχής κατανομή του είδους στο μεγαλύτερο τμήμα της εξάπλωσής του στην Ευρώπη, με ένα πολύ μικρό ποσοστό σχετικά απομονωμένων αποικιών σε ορισμένες περιοχές.

π.χ. : *Papilio machaon*, *Melanagria galathea*

3 : Κυρίως απομονωμένες αποικίες με αρκετά μεγάλη αναλογία περιοχών όπου απαντάται συνεχής κατανομή του είδους ("headquarters") σε σημαντικές κεντρικές περιοχές της εξάπλωσης του είδους.

π.χ. : *Colias palaeno*, *Polyommatus coridon*

4 : Ασυνεχής κατανομή σε όλη σχεδόν την έκταση της εξάπλωσης του είδους στην Ευρώπη, συνίσταται δηλ. είτε από μεγάλες απομονωμένες αποικίες ή η κατανομή του είναι συνεχής αλλά σε περιορισμένη περιοχή και οι πληθυσμοί είναι μικροί.

π.χ. : *Archon apollinus*, *Coenonympha hero*

5 : Πολύ απομακρυσμένες μεταξύ τους απομονωμένες μοναδικές αποικίες ή μικρές ομάδες πληθυσμών ή συνεχής κατανομή σε πολύ μικρή έκταση με χαμηλά πληθυσμιακά αποθέματα.

π.χ. : *Cupido carswelli*, *Coenonympha oedippus*

γ. Σχέση - Συνάφεια - Συγγένεια της εξάπλωσης του είδους (Range affinity : RA) : η σχέση ανάμεσα στην εξάπλωση του είδους Ευρωπαϊκά και παγκόσμια είναι ένας

ακόμη δείκτης της σχετικής σπουδαιότητας ενός είδους καθώς και της γενικής επιβιώσής του.

1 = είδη που εξαπλώνονται και εκτός των ορίων της Ευρώπης.

π.χ. *Archon apollinus*, *Zegris pyrothoe*, *Catopsilia florella*

2 = "Ουδέτερα" ("neutral") είδη με κατανομή "headquarters" τόσο στην Ευρώπη όσο και εκτός αυτής, ανεξάρτητα από την αναλογία εξάπλωσης του είδους ενδο- και εξω-Ευρωπαϊκά.

π.χ. : *Papilio machaon*, *Gonepteryx rhamni*, *Aglaia urticae*

3 = είδη που έχουν τα "headquarters" στην Ευρώπη αλλά είναι επίσης γνωστά από την Ασία, Αφρική και Αμερική (οι Ευρωπαϊκές αποικίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την επιβίωση αυτών των ειδών).

π.χ. : *Chazara prieuri*, *Colias alfacariensis*

4 = ενδημικά είδη peculiar στην Ευρώπη

π.χ. *Cupido carswelli*, *Maniola nurag*, *Melanagria arge*, *Fabriciana elisa*

Έχοντας αναλύσει τα τρία συστατικά του χωρολογικού δείκτη θα μπορούσαμε να πούμε ότι : ο χωρολογικός δείκτης επιτρέπει τον υπολογισμό της βιογεωγραφικής εξάπλωσης (ή φυσικής ικανότητας εξάπλωσης) όλων των Ευρωπαϊκών ειδών λεπιδοπτέρων από άποψη διατήρησης καθώς και τη σύγκριση διαφορετικών τοποθεσιών εξάπλωσης των ειδών λαμβάνοντας υπόψιν της κύρια τη σύγκριση της πεταλουδοπανίδας της εκάστοτε τοποθεσίας.

Στον Πίνακα VI αναφέρονται αναλυτικά οι 3 υποδείκτες (RS, RC, RA) καθώς και ο χωρολογικός δείκτης (CI) για τα είδη *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius* και *Apatura metis* έτσι όπως έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον Kudrna (1986) στην Ευρώπη.

Πίνακας VI

Είδος	RS	RC	RA	CI
<i>Lycaena dispar</i>	3	5	2	10
<i>Charaxes jasius</i>	4	3	2	9
<i>Apatura metis</i>	5	5	4	14

Ο δείκτης ευαισθησίας (VI) είναι το άθροισμα από 3 διαφορετικούς επιμέρους δείκτες. Αυτοί αναλυτικά είναι:

α. Καταγραφή της μείωσης του πληθυσμού (Decline recorded : DR) : στο δείκτη αυτό λαμβάνονται υπόψιν μόνο πολύ μεγάλες μειώσεις πληθυσμών των Ευρωπαϊκών ειδών λεπιδοπτέρων.

β. Τρωτότητα του ενδιαιτήματος του είδους (Habitat vulnerability : HV) : αναφέρεται στη φθορά, καταστροφή των ενδιαιτημάτων των ειδών, παράγοντας που προκαλεί σοβαρή μείωση των πληθυσμών των ειδών.

γ. Τρωτότητα του είδους (Species vulnerability : SV) : αναφέρεται στον κίνδυνο μείωσης των πληθυσμών λόγω της υπερβολικής συλλογής δειγμάτων. Στην πραγματικότητα πολύ λίγα είδη κινδυνεύουν λόγω της συλλογής τους από συλλέκτες.

Στον Πίνακα VII αναφέρονται αναλυτικά οι 3 υποδείκτες (DR, HV, SV) καθώς και ο δείκτης ευαισθησίας (VI) για τα είδη *Lycaena dispar*, *Charaxes jasius* και *Apatura metis* έτσι όπως έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με τον Kudrna (1986) στην Ευρώπη.

Πίνακας VII

Είδος	DR	HV	SV	VI
<i>Lycaena dispar</i>	2	2	2	6
<i>Charaxes jasius</i>	-	1	1	2
<i>Apatura metis</i>	1	1	1	3

Βιβλιογραφία

- Bakus, G.J. 1990. Quantitative ecology and marine biology. A.A. BALKEMA, Rotterdam.
- Begon, M. 1979. Investigating Animal Abundance: Capture-Recapture for Biologists. Univ. Park Press, Baltimore. 97 p.
- Bink, F.A. 1972. Het onderzoek naar de Grote vuurvliender (*Lycaena dispar dispar batava* Oberther) in Nederland (Lep., Lycaenidae). Ent. Ber. Amsterdam, 32: 225-239
- Cerf, F. 1944. Atlas des Lepidopteres de France. I: Rhopaloceres, Ed. N. Boubée & Cie, Paris
- Chatenet, G. 1986. Guide des Coleopteres d' Europe. Ed. Delachaux & Niestle S.A., Y. et D. Perret, Neuchetel, Paris
- Collins, M. and S.M. Wells. 1987. Invertebrates in need of special protection in Europe. Council of Europe. Nature and Environment series No 35.
- Coupin, H. 1926. L' amateur de Coleopteres. Guide pour la chasse, la preparation et la conservation. Ed. Librairie J.-B. Bailliere et Fils, Paris

- Duffey, E. 1968. Ecological studies on the large copper butterfly *Lycaena dispar* Haw. *batavus* Obth. at woodwalton fen national nature reserve, Huntingdonshire. *Journal of Applied Ecology*, 5: 69-96
- Duffey, E. 1977. The re-establishment of the large copper butterfly *Lycaena dispar batava* Obth. on woodwalton fen national nature reserve, Cambridgeshire, England, 1969-1973. *Biol. Conserv.*, 12: 143-158
- Elliott, J.M. 1977. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Sci. Publ. No 25, Freshwater Biological Assoc. Ferry House, U.K.
- van Helsdingen P.J. and L. Willemse. 1995. Background information on Invertebrates of the Habitats Directive. Scientific and Technical work on the inventories and data banks at European level relating to the invertebrates of Annexes II and IV of the Council Directive 92/43/EEC
- Ichtiaroglou, S. 1996. Personal observations on Rhopalocera in Northern Greece
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York, 654 p.
- Κουτσαφτίκης, Α., 1974. Συστηματική, Οικολογική και Ζωογεωγραφική έρευνα των Ροπαλόκερων (Λεπιδόπτερα) της Ηπειρωτικής Ελλάδος. Διατριβή επί υφηγεσία, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Kudrna, O. 1986. *Butterflies of Europe: Vol. 8: Aspects of the Conservation of Butterflies in Europe*. Ed. O. Kudrna, AULA-Verlag Wiesbaden.
- Paulian, R. 1959. *Faune de France*. 63: Col-opt-res Scarab-ides. Ed. Lechevalier, Paris
- Smart, P. 1975. *Encyclopedia of the butterfly world*. p. 95, Ed. SALAMANDER, London
- Southwood, T.R.E. 1988. *Ecological methods*. Chapman and Hall, New York, 584 p.

8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:

Στενά Νέστου, Περιοχή Ελατιά, Κορυφές Όρους Βόρας, Όρος Ίταμος-Σιδωνία, Όρος Στρατωνικό, Λίμνες Χειμαδίτιδα-Ζάζαρη, Κάτω Όλυμπος, Εκβολές Αχέροντα και Στενά Αχέροντα, Δέλτα Σπερχειού και Βορειοανατολικό Άκρο Κρήτης: Διονυσάδες-Ελάσα.

Μαρία Αναγνωστοπούλου, βιολόγος - περιβαλλοντολόγος, ΕΚΒΥ

Το πρόγραμμα παρακολούθησης που ακολουθεί αποτελεί μια σύνθεση των προγραμμάτων παρακολούθησης που περιλήφθηκαν στα σχέδια διαχείρισης κάθε μιας από τις παραπάνω περιοχές. Επομένως, για περισσότερες λεπτομέρειες καθώς και για το κόστος, ο αναγνώστης θα πρέπει να ανατρέξει στο εκάστοτε πρόγραμμα παρακολούθησης. Το σκεπτικό, οι παράμετροι και οι μέθοδοι που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος, καθώς και σε άλλες φυσικές περιοχές στις οποίες η παρακολούθηση είναι σκόπιμη.

Το εν λόγω πρόγραμμα παρακολούθησης για τις ανωτέρω περιοχές (στο εξής αναφερόμενες ως 10 περιοχές) είναι διττό:

- ◊ Αφενός, επιτρέπει στον διαχειριστή της περιοχής να ελέγχει την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία των εφαρμοζόμενων μέτρων διαχείρισης, καθώς και την συμφωνία τους με τους ιδανικούς και εφικτούς σκοπούς της διαχείρισης και
- ◊ Αφετέρου, επιτρέπει στην Πολιτεία να ελέγχει περιοδικά την κατάσταση εκείνων των βιοτικών στοιχείων που αποτέλεσαν την αιτία για την οποία προτάθηκε η ένταξη της εκάστοτε περιοχής στον εθνικό κατάλογο των Περιοχών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος.

Η δομή του προγράμματος παρακολούθησης είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές που περιγράφηκαν στο κεφ. 2. του παρόντος Οδηγού, χωρίς βεβαίως να φθάνει σε επίπεδο λεπτομέρειας, πράγμα το οποίο οφείλει να πράξει εκείνη ή εκείνες οι υπηρεσίες, οι οποίες θα αναλάβουν την υλοποίησή του. Με τη γενική έννοια, ως φορέας διαχείρισης και παρακολούθησης των περιοχών του Δικτύου "Φύση 2000" πρέπει να θεωρηθούν τα Υπουργεία ΠΕΧΩΔΕ και Γεωργίας, ως οι κατ' εξοχήν αρμόδιες ελληνικές αρχές για την προστασία και τη συνετή διαχείριση του βιολογικού πλούτου της χώρας.

Σε πρώτη φάση ως διάρκεια του προγράμματος μπορεί, κατά την κρίση του φορέα υλοποίησης, να οριστεί η πενταετία ή δεκαετία. Κατά τη λήξη αυτής της περιόδου, το πρόγραμμα παρακολούθησης θα αξιολογηθεί συνολικά (ενδιάμεσες αξιολογήσεις τροποποιήσεις είναι απαραίτητες) και θα επαναπροσδιοριστεί.

8.1. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

8.1.1. Παρακολούθηση της κατά χώρο δομής του τοπίου

8.1.1.1. Προσδιορισμός του θέματος

Οι 10 περιοχές, έχουν προταθεί από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με σκοπό τον χαρακτηρισμό τους ως ειδικές ζώνες διατήρησης στα πλαίσια του πανευρωπαϊκού Δικτύου "Φύση 2000". Ο λόγος για τον οποίο προτάθηκαν ως τέτοιες, είναι ότι σε αυτές απαντούν τύποι οικοτόπων και είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, καθώς και άλλοι αξιόλογοι τύποι οικοτόπων και είδη που χρειάζονται προστασία. Οι οικότοποι και τα είδη των 10 περιοχών αντιμετωπίζουν διάφορες απειλές, από μικρές έως μεγάλες, λόγω ανθρωπίνων χειρισμών και επεμβάσεων. Η διατήρηση αυτών των περιοχών και επομένως η διατήρηση της βιοποικιλότητας που εμφανίζουν, ενδιαφέρει την ελληνική Πολιτεία, η οποία και αναλαμβάνει την ευθύνη της συνετής διαχείρισής τους.

8.1.1.2. Σκοπός παρακολούθησης

Ο προσδιορισμός των μεταβολών της κατά χώρο δομής του τοπίου στις 10 περιοχές, έτσι ώστε να διακρίνουμε πιθανές απειλές ή επιπτώσεις αυτών σε άλλα γνωρίσματα της περιοχής (τύποι οικοτόπων, είδη) και να προσανατολίσουμε αντιστοίχως, τη μελλοντική διαχείριση ή παρακολούθηση.

8.1.1.3. Διατύπωση βασικής υποδέσμεως

Η κατά χώρο δομή του τοπίου θα διατηρηθεί ως έχει ή θα βελτιωθεί, μέσα σε μια πενταετία ή δεκαετία.

8.1.1.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Υπολογισμός των παραμέτρων:

1. Έκταση φυσιογνωμικών μονάδων βλάστησης, τύπων υποστρώματος και άλλων μορφών κάλυψης γης.
2. Κατάτμηση του τοπίου (fragmentation)
3. Μωσαϊκότητα (patchiness).

Με χαρτογράφηση, με βάση τηλεπισκοπικά δεδομένα και με επίγεια επαλήθευση, με περιοδικότητα που ποικίλει ανάλογα με τον βαθμό απειλής και τη δυναμικότητα του εκάστοτε συστήματος.

Αξιοποίηση δυνατοτήτων δημοσίων υπηρεσιών

Τα στελέχη της Δασικής Υπηρεσίας, ήδη έχει μεγάλη πείρα στη χαρτογράφηση, ερμηνεία αεροφωτογραφιών. Με ειδική εκπαίδευση, μπορούν να καταστούν ικανοί για την ερμηνεία δορυφορικών εικόνων και χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

8.1.2. Παρακολούθηση των απειλών των 10 περιοχών

8.1.2.1. Προσδιορισμός του θέματος

Οι 10 περιοχές, έχουν προταθεί από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με σκοπό τον χαρακτηρισμό τους ως ειδικές ζώνες διατήρησης στα πλαίσια του πανευρωπαϊκού Δικτύου "Φύση 2000". Ο λόγος για τον οποίο προτάθηκαν ως τέτοιες, είναι ότι σε αυτές απαντούν τύποι οικοτόπων και είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, καθώς και άλλοι αξιόλογοι τύποι οικοτόπων και είδη που χρειάζονται προστασία. Οι οικότοποι και τα είδη των 10 περιοχών αντιμετωπίζουν διάφορες απειλές, από μικρές έως μεγάλες, λόγω ανθρώπινων χειρισμών και επεμβάσεων. Η διατήρηση αυτών των περιοχών και επομένως η διατήρηση της βιοποικιλότητας που εμφανίζουν, ενδιαφέρει την ελληνική Πολιτεία, η οποία και αναλαμβάνει την ευθύνη της συνετής διαχείρισής τους.

8.1.2.2. Σκοπός παρακολούθησης

Η έγκαιρη και έγκυρη καταγραφή και πρόγνωση οποιωνδήποτε ανθρωπίνων χειρισμών, έχουν ή ενδέχεται στο μέλλον να έχουν, αρνητικές συνέπειες στα σπουδαία βιοτικά γνωρίσματα των 10 περιοχών, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να λαμβάνεται διορθωτική δράση από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

8.1.2.3. Διατύπωση βασικής υποδέσεως

Οι σπουδαιότερες απειλές των 10 περιοχών θα εντοπίζονται εγκαίρως, η πληροφόρηση των αρμοδίων αρχών θα γίνεται άμεσα και οι τελευταίες θα δρουν για την αντιμετώπιση των απειλών. Οι υφιστάμενες απειλές θα αρχίζουν άμεσα να αντιμετωπίζονται και θα γίνει κάθε προσπάθεια για την πρόληψη νέων απειλών.

8.1.2.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Οι απειλές θα καταγράφονται σε όλες της φάσεις (βλ. κεφ. 1.4.):

Φάση 1: Σχεδιασμός της πολιτικής (περιλαμβανομένης και της οικονομικής πολιτικής)· θα πρέπει να παρακολουθείται η εξέλιξη των κοινωνικο-οικονομικών πολιτικών, η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η κατανομή προϋπολογισμών ανάμεσα σε

κεντρικές και τοπικές υπηρεσίες, και η σύνταξη των προγραμμάτων εργασίας των υπηρεσιών με αρμοδιότητες περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Φάση 2: Εφαρμογή· παρακολούθηση στο πεδίο, αιτίων και αποτελεσμάτων, με ιδιαίτερη προσοχή στις αναπτυξιακές δραστηριότητες, σε επιλεγμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους και σε ενδείκτες οικολογικών μεταβολών.

Φάση 3: Συνεχής παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και των αποτελεσμάτων που είχε η παρακολούθηση στις φάσεις 1 και 2. Με αυτόν τον τρόπο θα προσδιορισθούν τα απαραίτητα επανορθωτικά μέτρα ή τα βήματα για την αντιμετώπιση των ανεπιθύμητων αλλαγών.

Αξιοποίηση δυνατοτήτων δημοσίων υπηρεσιών

Σε τοπικό ή/και περιφερειακό επίπεδο, είναι δυνατόν η αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ, να διατηρεί χωριστό αρχείο με όλα τα στοιχεία (μελέτες, σχέδια διαχείρισης, αναπτυξιακές προτάσεις, διάφορα έγγραφα, κ.λπ) που αφορούν την Περιοχή Κοινοτικού Ενδιαφέροντος που εμπίπτει στην αρμοδιότητά της. Ασφαλώς, το άτομο ή τα άτομα που θα είναι επιφορτισμένα με αυτό το καθήκον, θα πρέπει να τροφοδοτούνται με υλικό και πληροφορίες από κάθε άλλη εμπλεκόμενη υπηρεσία, φορέα, ή οργάνωση (περιλαμβανομένων και των τοπικών περιβαλλοντικών οργανώσεων), κυρίως δε από τη Δασική Υπηρεσία. Επιπλέον, θα συμμετέχουν σε οποιαδήποτε σημαντική συνάντηση που αφορά την περιοχή και θα έχουν καθήκον να διαχέουν τις πληροφορίες που διαδέχονται στους κατάλληλους αποδέκτες ανά περίπτωση, με σκοπό πάντοτε την πρόληψη ή αντιμετώπιση των απειλών.

Η παρακολούθηση των απειλών και των επιπτώσεών τους στο πεδίο, μπορεί να διεξάγεται από: α. φύλακες, που ενδεχομένως θα απασχοληθούν στην κάθε περιοχή, β. το προσωπικό της δασικής υπηρεσίας ύστερα από σύντομη εκπαίδευση, γ. μέλη τοπικών περιβαλλοντικών οργανώσεων και δ. ευαισθητοποιημένους επισκέπτες.

Το προσωπικό της Δασικής Υπηρεσίας βρίσκεται ούτως ή άλλως στο πεδίο πολλές ώρες την ημέρα. Με σύντομη εκπαίδευση σχετικά με τις πιθανές απειλές των οικοτόπων και των ειδών της περιοχής τους, τα άτομα αυτά μπορούν να προσφέρουν πολλά στον εντοπισμό απειλών στο πεδίο.

8.1.3. Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης των 10 περιοχών

8.1.3.1. Προσδιορισμός του θέματος

Οι 10 περιοχές, έχουν προταθεί από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με σκοπό τον χαρακτηρισμό τους ως ειδικές ζώνες διατήρησης στα πλαίσια του πανευρωπαϊκού Δικτύου "Φύση 2000". Η διατήρηση αυτών των περιοχών και επομένως η διατήρηση της βιοποικιλότητας που εμφανίζουν, ενδιαφέρει την ελληνική Πολιτεία, η οποία και αναλαμβάνει την ευθύνη της συνετής διαχείρισής τους.

8.1.3.2. Σκοπός της παρακολούθησης

Με οποιουδήποτε τρόπους υλοποιηθεί η διαχείριση των 10 περιοχών, η αποτελεσματικότητά της θα πρέπει περιοδικά να αξιολογείται, έτσι ώστε ο σχεδιασμός της να υφίσταται τις τροποποιήσεις που είναι απαραίτητες για την τελική επίτευξη των σκοπών διαχείρισης.

8.1.3.3. Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Όποτε, κατά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης, διαπιστώνεται με βεβαιότητα κάποιο σφάλμα (σε οποιοδήποτε στάδιο του σχεδιασμού διαχείρισης), οι αρμόδιες αρχές θα επιλαμβάνονται την ευθύνη της λήψης διορθωτικών δράσεων.

8.1.3.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Οι υπηρεσίες που είναι αρμόδιες για τη διαχείριση των περιοχών, μπορούν να επιλέξουν κάποιες από τις παραμέτρους και τις μεθόδους που περιγράφονται στο κεφ. 3.3.

8.2. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΥΠΩΝ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ

Για την εξειδίκευση ανά περιοχή (ποιοί τύποι οικοτόπων προτείνονται για παρακολούθηση σε κάθε περιοχή), ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο κεφάλαιο της παρακολούθησης του εκάστοτε σχεδίου διαχείρισης.

8.2.1 Προσδιορισμός του θέματος

Οι 10 περιοχές, έχουν προταθεί από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με σκοπό τον χαρακτηρισμό τους ως ειδικές ζώνες διατήρησης στα πλαίσια του πανευρωπαϊκού Δικτύου "Φύση 2000". Ο λόγος για τον οποίο προτάθηκαν ως τέτοιες, είναι ότι σε αυτές απαντούν τύποι οικοτόπων και είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, καθώς και άλλοι αξιόλογοι τύποι οικοτόπων και είδη που χρειάζονται προστασία. Οι οικότοποι των 10 περιοχών αντιμετωπίζουν διάφορες απειλές, από μικρές έως μεγάλες, λόγω ανρώπινων χειρισμών και επεμβάσεων. Η διατήρηση αυτών των τύπων οικοτόπων, ενδιαφέρει την ελληνική Πολιτεία, η οποία και αναλαμβάνει την ευθύνη της συνετής διαχείρισής τους.

8.2.2. Σκοπός της παρακολούθησης

Ο έλεγχος του βαθμού διατήρησης α. της έκτασης και β. της φυτοκοινωνιολογικής δομής και σύνδεσης των σπουδαιότερων τύπων οικοτόπων και, κατά περίπτωση, ο έλεγχος του βαθμού ανόρθωσής τους, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής των ειδικών μέτρων για τη διαχείρισή τους, καθώς και των συνολικότερων μέτρων προστασίας που προτείνονται για την περιοχή.

8.2.3. Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Η έκταση των σημαντικότερων τύπων οικοτόπων των 10 περιοχών δεν θα μειωθεί και η φυτοκοινωνιολογική τους δομή και σύνδεση (όπου αυτό ενδιαφέρει) δεν θα υποβαθμισθεί (με μεθόδους που περιγράφονται στα κεφ. 3 και 4 του παρόντος Οδηγού). Στις περιπτώσεις στις οποίες πρόκειται να υλοποιηθούν μέτρα ανόρθωσης, θα υπάρξει κάποια μετρήσιμη πρόοδος μέσα σε μία πενταετία ή δεκαετία.

8.2.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Η έκταση δεν θα μειωθεί και η φυτοκοινωνιολογική δομή και σύνδεση (όπου αυτό ενδιαφέρει) των σημαντικότερων τύπων οικοτόπων των 10 περιοχών,

θα υφίσταται παρακολούθηση με τις μεθόδους που περιγράφονται στα κεφάλαια 3 και 4.

Αξιοποίηση δυνατοτήτων δημοσίων υπηρεσιών

Τα στελέχη της Δασικής Υπηρεσίας είναι καταρτισμένα στις μεθόδους που υιοθετούνται σε αυτό το επίπεδο παρακολούθησης. Με κάποια ειδική επιμόρφωση για τις ιδιαίτερες αξίες και ανάγκες της περιοχής τους, μπορούν να φέρνουν σε πέρας τις απαραίτητες εργασίες.

8.3. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΙΔΩΝ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑΣ

8.3.1. Προσδιορισμός του θέματος

Οι 10 περιοχές, έχουν προταθεί από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με σκοπό τον χαρακτηρισμό τους ως ειδικές ζώνες διατήρησης στα πλαίσια του πανευρωπαϊκού Δικτύου "Φύση 2000". Ο λόγος για τον οποίο προτάθηκαν ως τέτοιες, είναι ότι σε αυτές απαντούν τύποι οικοτόπων και είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, καθώς και άλλοι αξιόλογοι τύποι οικοτόπων και είδη που χρειάζονται προστασία. Τα σπουδαιότερα είδη χλωρίδας και πανίδας των 10 περιοχών αντιμετωπίζουν διάφορες απειλές, από μικρές έως μεγάλες, λόγω ανθρώπινων χειρισμών και επεμβάσεων. Η διατήρηση αυτών των ειδών, ενδιαφέρει την ελληνική Πολιτεία, η οποία και αναλαμβάνει την ανάλογη ευθύνη.

8.3.2. Σκοπός παρακολούθησης

Ο έλεγχος του βαθμού διατήρησης, ή ευνόησης σημαντικών ειδών χλωρίδας και πανίδας των 10 περιοχών, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής των ειδικών για αυτά μέτρων διαχείρισης, καθώς και των γενικότερων μέτρων για τη διατήρηση και την προστασία της περιοχής.

8.3.3. Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Οι πληθυσμοί ή οι δείκτες αφθονίας των σημαντικότερων ειδών χλωρίδας και πανίδας των 10 περιοχών, δεν θα παρουσιάσουν μείωση μέσα σε μία πενταετία. Στις περιπτώσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν μέτρα υποβοήθησης των πληθυσμών, θα υπάρξει μετρήσιμη αύξηση μέσα σε μία πενταετία. Επίσης, στις περιπτώσεις στις οποίες τα δεδομένα βάσης είναι ανεπαρκή, στην αρχική φάση του προγράμματος θα υλοποιηθούν οι δράσεις που είναι απαραίτητες για την απόκτησή τους.

8.3.4. Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Οι αναπαραγώμενοι και μεταναστευτικοί (τουλάχιστον κατά την άνοιξη) πληθυσμοί των σημαντικότερων ειδών ή ομάδων ειδών της ορνιθοπανίδας προτείνεται να παρακολουθούνται σε ετήσια βάση σε όλες τις περιοχές, σύμφωνα με τις μεθόδους που παρατίθενται στο κεφ. 7.2.4. του παρόντος Οδηγού. Παρακολούθηση των πληθυσμών άλλων αξιόλογων ειδών (Βίδρας, χερσαίας

χελώνας *Testudo marginata*, οχιάς *Vipera berus*, Λοφιοφόρου Τρίτωνα, γαριών του γλυκού νερού, κολεοπτέρων και λεπιδοπτέρων ασπονδύλων), προτείνεται για ορισμένες από τις 10 περιοχές, σύμφωνα με τις μεθόδους που έχουν περιγραφεί στα αντίστοιχα υποκεφάλαια του παρόντος Οδηγού. Σε μερικές από τις 10 περιοχές, προτείνεται η παρακολούθηση των πληθυσμών αξιόλογων ειδών χλωρίδας (σπάνιων, ενδημικών, κ.λπ.), σύμφωνα με τις μεθόδους που περιγράφονται στη κεφ. 6 του παρόντος Οδηγού.

Αξιοποίηση δυνατοτήτων δημοσίων υπηρεσιών

Η παρακολούθηση των ειδών της χλωρίδας μπορεί να διεξάγεται από στελέχη της Δασικής Υπηρεσίας, ύστερα από σύντομη εκπαίδευση σχετικά με τις ιδιαίτερες αξίες και ανάγκες της περιοχής τους. Η παρακολούθηση κάποιων ειδών της πανίδας, ενδεχομένως να αποτελέσει αντικείμενο κατάρτισης στελεχών της Δασικής Υπηρεσίας, ανάλογα με τα τυχόν ενδιαφέροντα αυτών στα κατά τόπους Δασαρχεία. Ειδικά στην παρακολούθηση των πληθυσμών της Βίδρας με τη μέθοδο που προτείνεται στο κεφ. 6.1., είναι δυνατόν να εκπαιδευτούν επιπλέον, μέλη τοπικών περιβαλλοντικών οργανώσεων, ομάδες εδελοντών, καθώς και εκπαιδευτικοί και μαθητές. Για όσα είδη η παρακολούθηση δεν είναι δυνατόν να καλυφθεί από προσωπικό της Δασικής Υπηρεσίας, θα πρέπει να γίνεται ανάθεση σε ικανούς για τη δράση αυτή φορείς.

Για την πραγματοποίηση των απαιτούμενων κύκλων κατάρτισης των στελεχών της Δασικής Υπηρεσίας, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν οι ήδη δεσμοδετημένες δομές κατάρτισης.